

MASTER'S THESIS

De Noodzaak van Sensorische Hulpmiddelen op School?

Het Effect van Sensorische Hulpmiddelen, de Invloed van de Leeftijd van het Kind of het Opleidingsniveau van de Ouders op de Prikkelverwerking van Groep Vier Basisschoolkinderen.

van Berlo, M.S.

Award date:
2019

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 04. May. 2023

Open Universiteit
www.ou.nl



De Noodzaak van Sensorische Hulpmiddelen op School?

Het Effect van Sensorische Hulpmiddelen,
de Invloed van de Leeftijd van het Kind of het Opleidingsniveau
van de Ouders op de Prikkelverwerking van Groep Vier Basisschoolkinderen.

The Need of Sensory Tools at School?

The Effect of Sensory Tools, the Influence
of Child Age or Educational Level of the Parents on
the Sensory Processing of Second Grade Elementary School Children.

M. S. van Berlo

Master Onderwijswetenschappen
Open Universiteit

Datum : 16-08-2019

Begeleiding : dr. Inge van der Wurff

Inhoudsopgave

Samenvatting	blz. 4
Summary	blz. 6
1. Inleiding	blz. 8
1.1 Probleemschets	blz. 8
1.2 Theoretisch kader	blz. 9
1.2.1. De sensorische prikkelverwerking	blz. 9
1.2.2. De regulering van de sensorische prikkelverwerking	blz. 11
1.2.3. Het opleidingsniveau van de ouders	blz. 13
1.2.4. De volgehouden selectieve aandacht en leerprestaties	blz. 14
1.3 Vraagstelling en hypothesen	blz. 14
2. Methode	blz. 17
2.1 Ontwerp	blz. 17
2.2 Herziening van de onderzoeksopzet	blz. 18
2.3 Onderzoeksgroep	blz. 21
2.4 Materialen	blz. 21
2.5 Procedure	blz. 22
2.6 Data-analyse	blz. 23
3. Resultaten	blz. 24
3.1 Resultaten deelvragen 1 en 2	blz. 24
3.1.1. Resultaten deelvraag 1	blz. 24
3.1.2 Resultaten deelvraag 2	blz. 25
3.2 Resultaten deelvragen 3 en 4	blz. 25
3.2.1 Resultaten deelvraag 3	blz. 25
3.2.2 Resultaten deelvraag 4	blz. 26
4. Conclusie en discussie	blz. 27
4.1 Terugkoppeling naar de hoofd- en deelvragen	blz. 27
4.2 Conclusie	blz. 30
4.3 Toekomstig onderzoek	blz. 31
4.4 Limitaties	blz. 32
4.5 Implicaties	blz. 32
5. Referenties	blz. 34

6. Bijlagen	blz. 39
Bijlage A: Voorbeeld van de rekentoets	blz. 39
Bijlage B: Multilevel schattingen van model 0 tot en met model 2 bij de SVA- en de rekenprestaties (deelvraag 3)	blz. 42
Bijlage C: Uitkomsten van de ICC, random en fixed effecten van model 2 bij de SVA- en de rekenprestaties (deelvraag 3)	blz. 43
Bijlage D: Multilevel schattingen van model 0 tot en met model 3 per hulpmiddel en SP-profiel bij de SVA-prestaties (deelvraag 4)	blz. 44
Bijlage E: Multilevel schattingen van model 0 tot en met model 3 per hulpmiddel en SP-profiel bij de rekenprestaties (deelvraag 4)	blz. 50
Bijlage F: Uitkomsten van de ICC, random en fixed effecten van model 3 per SP-profiel bij de SVA- en de rekenprestaties (deelvraag 4)	blz. 56

Samenvatting

De Noodzaak van Sensorische Hulpmiddelen op School?
Het Effect van Sensorische Hulpmiddelen,
de Invloed van de Leeftijd van het Kind of het Opleidingsniveau
van de Ouders op de Prikkelverwerking van Groep Vier Basisschoolkinderen.

Marije van Berlo

Een goede, geregleerde sensorische prikkelverwerking (SP) kan, theoretisch, concentratie en leerprestaties bevorderen. Basisschoolkinderen krijgen soms een Tangle, een gehoordemper of een wiebelkussen om de SP te reguleren echter zonder wetenschappelijk bewijs. In de *Wobble children Abstaining Better Brain performance and Learning Effect study* (WOBBLE), wordt onderzoek gedaan naar het wetenschappelijke effecten van het gebruik van sensorische hulpmiddelen om het tekort aan empirisch bewijs te verminderen. De uitkomsten moeten leiden tot praktische informatie voor onderwijsprofessionals.

Dit huidige onderzoek valt onder de WOBBLE studie en had de volgende onderzoeksvraag: Wat is het effect van het gebruik van een Tangle, een gehoordemper of een wiebelkussen tijdens de afname van een rekentoets en de Bourdon-Vos test op rekenprestaties en selectief volgehouden aandacht (SVA) in relatie met de SP van basisschoolkinderen uit groep vier? Per SP-profielcategorie wordt ook verkennend bekeken of mogelijke verschillen in frequenties in relatie staan tot de leeftijd van het kind of het opleidingsniveau van de ouders.

Een correlatieel onderzoek met een *explanatory design* ($N = 274$) en een experimenteel onderzoek met een *within subjects design* ($N = 271$) zijn gebruikt om de onderzoeksvraag te beantwoorden. De datagegevens zijn grotendeels afkomstig van de WOBBLE studie. De proefpersonen waren zes tot acht jaar oud afkomstig van negen Nederlandse basisscholen.

Er zijn vier SP-profielen te onderscheiden, elk ingedeeld in een ondergemiddelde, gemiddelde en bovengemiddelde categorie. Deze SP-profielen zijn bij ieder persoon in verschillende mate aanwezig, afhankelijk van de prikkelrempel en de zelfregulatie. De SP-profielencategorieën werden bepaald door de *Sensory Profile*-NL oudervragenlijst. Aanvullende vragen werden gebruikt om de leeftijd en het opleidingsniveau van de ouders te bepalen. De SVA- en de rekenprestaties zijn door de correcte totaalscore op de Bourdon-Vos test respectievelijk de totaalscore van correcte antwoorden op een rekentoets bepaald. De proefpersonen werden aan alle condities van hulpmiddelen inclusief een controleconditie onderworpen. Data werd door correlatieanalyse, Chi-kwadraattoetsen en multilevel analyse in SPSS versie 24 geanalyseerd.

Uitsluitend de SP-profielcategorie Zoeker correleerde zeer zwak met het hoogste opleidingsniveau van de ouders wat resulteerde in significante verschillen van frequenties tussen laag- en hoog opgeleide ouders. Verder zijn er geen verschillen in de frequentie tussen de SP-profielcategorieën en de leeftijd of het opleidingsniveau aangetoond. Het gebruik van een gehoordemper had, zonder rekening te houden met het SP-profiel, een significant negatief effect op de SVA- en de rekenprestaties. Er werd geen significant effect op de SVA- en de rekenprestaties gevonden bij het gebruik van een sensorisch hulpmiddel in combinatie met het SP-profiel.

Sensorische hulpmiddelen worden in het basisonderwijs ingezet om de aandacht en leerprestaties te verhogen door een betere regulering van de sensorische prikkelverwerking. De bevindingen van dit onderzoek onderschrijven de inzet van sensorische hulpmiddelen om de SVA- en rekenprestaties te verhogen niet. De onderzoeksopzet is echter gedeeltelijk aangepast aan de beschikbare data van de WOBBLE studie. Verder onderzoek naar een mogelijke relatie tussen de SP, de leeftijd van het kind of het opleidingsniveau van de ouders is noodzakelijk om het kennistekort te verminderen.

Trefwoorden: sensorische prikkelverwerking, leeftijd, opleidingsniveau ouders, Tangle, gehoordemper, wiebelkussen, rekenprestaties, selectief volgehouden aandacht en basisonderwijs.

Summary

The Need of Sensory Tools at School?
The Effect of Sensory Tools, the Influence
of Child Age or Educational Level of the Parents on
the Sensory Processing of Second Grade Elementary School Children.

Marije van Berlo

A well-regulated stimulus processing can, theoretically, improve concentration and learning performance. Primary school children sometimes receive a Tangle, a sound-absorbing headphone or a wobble cushion to regulate the processing of stimuli, however, without scientific evidence. In the Wobble children Obtaining Better Brain performance and Learning Effect study (WOBBLE) research is done into the scientific effects of the use of sensory aids to reduce the lack of empirical evidence. The results should lead to practical information for educational professionals.

This current study is part of the WOBBLE study and had the following research question: What is the effect of using a Tangle, a sound-absorbing headphone or a wobble cushion during a math test and the Bourdon-Vos test on the math performance and selectively sustained attention (SSA) in relation to the sensory stimulus processing profiles (SP-profiles) of elementary school children from the second grade? For each SP profile category, there is also an exploratory study into whether possible differences in frequencies are related to the age of the child or the educational level of the parents. A correlational study with an explanatory design ($N = 274$) and an experimental study with a within subjects design ($N = 271$) were used to answer the research question. The data are largely derived from the WOBBLE study. The participants were six to eight years old from the second grade of nine Dutch elementary schools.

Four SP profiles can be distinguished, divided into an under-average, average and above-average category. These SP profiles are present in different degrees in each person, depending on the threshold of stimulation and self-regulation. The SP profile categories were determined by the Sensory Profile-NL parent questionnaire. Additional questions were used to determine the age of the child and educational level of the parents. The SSA- and the math performances were determined by the correct total score on the Bourdon-Vos test and the total score of correct answers on a math test respectively. The subjects were subjected to all conditions of sensory aids including a control condition. Data was analysed using correlation analysis, Chi-square analysis and multilevel analysis in SPSS version 24.

Only the SP profile category Viewfinder correlated very weakly with the highest educational level of the parents which resulted in significant frequency differences between low- and high-educated parents. Furthermore, no differences in the frequency between the four SP profile categories and the age or the educational level were demonstrated. The use of a sound-absorbing headphone without considering the SP profile, had a significant negative effect on the SSA and math performance. No significant effect on SSA and math performance was found when using a sensory aid in combination with the SP profile.

Sensory aids are used in elementary schools with the aim of increasing attention and learning performance through better regulation of sensory stimulus processing. The findings of this study do not endorse the use of sensory aids to increase SSA and math performance. However, the research design has been partially adapted to the available data from the WOBLLE study. Further research into a possible relationship between the SP, the age of the child or the educational level of the parents is necessary to reduce the knowledge deficit.

Key words: sensory stimulus processing, age, parental education level, Tangle, sound-absorbing headphone, wobble cushion, math performance, selectively sustained attention and elementary school.

1. Inleiding

1.1 Probleemschets

De sensorische prikkelverwerking (SP) omvat het vermogen om (omgevings)informatie via de zintuigen op te nemen, te verwerken in het centrale zenuwstelsel en gepast te reageren (Dunn, 2007; Thoonsen & Lamp, 2015; Stock Kranowitz, 2005). Door een hoog gehalte aan omgevingsinformatie wordt er in het primair onderwijs (PO) een groot beroep op de SP gedaan (Thoonsen & Lamp, 2015). Een gereguleerde SP zal, theoretisch, de concentratie en leerprestaties van kinderen verbeteren (De Hoog, Stultiens-Houben & Van der Heijden, 2012; Shimizu, Bueno & Miranda, 2014; Thoonsen & Lamp, 2015).

Eveneens hangen de leerprestaties van kinderen samen met het opleidingsniveau van hun ouders (Fettelaar, Mulder & Driessen, 2014). In het PO wordt het opleidingsniveau van ouders als maatstaf gebruikt bij het toewijzen van het leerlinggewicht aan een kind (Onderwijsraad, 2002). Hoe hoger het leerlinggewicht, hoe meer subsidie er vanuit de overheid wordt toegekend aan de school waar het kind is ingeschreven (Dienst Uitvoering Onderwijs, 2015). De gedachte hierachter is dat kinderen van lager opgeleide ouders minder bagage van thuis meekrijgen en dit op school gecompenseerd kan worden door extra ondersteuning. De vraag is of het opleidingsniveau van de ouders van invloed is op de SP van hun kind. Er is één onderzoek waarbij gekeken is naar de relatie tussen sensorische integratiedisfunctie (SID) oftewel een verstoring in het proces van SP en de gezinsomstandigheden bij drie- tot zesjarige kinderen (Wang, Juang, Liu, Zhang, Gu & Wang, 2001). Hoger opgeleide ouders bleken minder vaak een kind met SID te hebben dan lager opgeleide ouders (Wang et al., 2001). Tevens is de samenhang tussen SP-problemen en leeftijd onderzocht. Bevindingen van verschillende onderzoeken spreken elkaar tegen. Volgens Cheung en Siu (2009) nemen SP-problemen af naarmate kinderen ouder worden. Daarentegen werd in een pilot van de WOBBLE studie geen verschil tussen jongere en oudere kinderen aangetoond voor wat betreft SP-problemen (Open Universiteit, 2018).

Ten aanzien van de SP kunnen vier SP-profielen worden onderscheiden (Dunn, 2007). Interpretatie van de SP-profielen van een kind geeft inzicht in de wijze waarop een kind reageert op (omgevings)informatie (Dunn, 2007). Elk kind heeft behoefte aan een omgeving die is aangepast aan zijn/haar wijze van SP-regulering (De Hoog et al., 2012). Dit is echter niet altijd mogelijk. Er zijn wel hulpmiddelen beschikbaar om aan de behoefte tegemoet te komen. Basisscholen gebruiken hulpmiddelen zoals Tangles, gehoordempers of wiebelkussens (Vasterman, 2016). Tot op heden ontbreekt echter wetenschappelijk bewijs voor de effectiviteit van zulke hulpmiddelen. Wetenschappelijk onderzoek is dus nodig om te bepalen óf het gebruik van sensorische hulpmiddelen een effect heeft op de regulatie van de SP wat zich in een verbetering van de selectief volgehouden

aandacht (SVA) en de rekenprestaties zou kunnen uiten (Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek, 2018). Het tekort aan empirisch bewijs vormt de aanleiding voor dit onderzoek.

1.2 Theoretische kader

1.2.1. De sensorische prikkelverwerking

In deze thesis wordt gesproken over de SP waarmee het vermogen van het centrale zenuwstelsel wordt bedoeld om informatie uit het lichaam en de omgeving via de zintuigen op te nemen en te verwerken om daar op gepaste wijze op te kunnen reageren (Dunn, 2007; Thoonsen & Lamp, 2015; Stock Kranowitz, 2005).

Via zintuigen zoals tast, zicht en gehoor komt de informatie oftewel de prikkels in het centrale zenuwstelsel terecht dat bestaat uit het ruggenmerg en de hersenen (Thoonsen & Lamp, 2015). In de hersenen zijn drie plaatsen voor de SP van groot belang namelijk de formatio reticularis (FR), de thalamus en het neurohormonale systeem. Bij de FR worden de verschillende prikkels vanuit de zintuigen samengevoegd met als doel een gepaste reactie te bewerkstelligen. Daarnaast dient de FR als filter zodat alleen die prikkels doorgelaten worden waarvan men zich bewust moet worden. Gewenning van prikkels speelt hierbij een rol, bijvoorbeeld het niet meer horen van het tikken van een klok. Na het doorlopen van de FR komen de zintuigelijke prikkels (met uitzondering van de reukprikkel) bij de thalamus. De thalamus dient als een doorgeefluik naar de hersenschors. Hierbij vindt ook een filtering van de binnenkomende prikkels plaats waarbij alleen prikkels met voldoende prioriteit en sterkte worden doorgegeven. De sterkte van prikkels wordt bepaald door de hoeveelheid neurotransmitters die worden afgegeven in de blaasjes gelegen in het uiteinde van neuronen. Dit kan ervoor zorgen dat prikkels sterker of zwakker worden doorgegeven (Dunn, 2007; Thoonsen & Lamp, 2015). Bij een voldoende hoeveelheid prikkels of sterkte van de prikkel zal een neuron worden geactiveerd waardoor een reactie tot stand kan komen (Dunn, 2007). Deze drempel van voldoende hoeveelheid en/of sterkte van de prikkels wordt een neurologische prikkeldrempel genoemd. De drempelwaarde is per persoon gedurende de dag of activiteit verschillend maar wel binnen een individuele bandbreedte (Dunn, 2007). Bij een hoge prikkeldrempel zijn veel sterke prikkels noodzakelijk om neuronen te activeren in vergelijking met een lage drempelwaarde waarbij vrijwel elke prikkel leidt tot activering van neuronen (Dunn, 2007; Rietman, Titulaer & Ewals, 2016).

Ieder persoon heeft een hoeveelheid prikkels waarbij hij/zij optimaal kan presteren. Die hoeveelheid is afhankelijk van de prikkeldrempel van die persoon. De zelfregulatie van een persoon kan hierbij een rol spelen door prikkels toe te voegen of te verminderen om zodoende een werkbare situatie te creëren. Bij een passieve zelfregulatie toont een persoon weinig eigen inbreng om prikkels toe te voegen of te blokkeren terwijl personen met een actieve zelfregulatie veel eigen inbreng vertonen om prikkels toe te voegen of te blokkeren om zodoende een werkbare situatie te creëren. (Dunn, 2007; Thoonsen & Lamp, 2015). Als de prikkeldrempel en zelfregulatie worden

gecombineerd, dan ontstaan er vier SP-profielen. In tabel 1 is een kwadrantmodel te zien met de vier SP-profielen (Dunn, 2007).

Tabel 1

Vier SP-profielen gebaseerd op de neurologische prikkeldempel en de zelfregulatie strategie

	Passieve zelfregulatie strategie	Actieve zelfregulatie strategie
Hoge prikkeldempel (onderprikkel)	Gebrekkige registratie “Toeschouwer”	Prikkel zoekend “Zoeker”
Lage prikkeldempel (overprikkel)	Sensorische gevoeligheid “Sensor”	Prikkels vermijdend “Vermijder”

Bron: Dunn (2007).

De vier SP-profielen worden kortweg (a) Sensor, (b) Toeschouwer, (c) Vermijder en (d) Zoeker genoemd (Dunn, 2007; Thoonsen & Lamp, 2015). Aan de ene kant van het kwadrantmodel zijn personen terug te vinden met een passieve zelfregulatie. De Sensor met een lage prikkeldempel, vertoont weinig eigen inbreng om de grote hoeveelheid binnenkomende prikkels te verminderen. Bij de Toeschouwer met een hoge prikkeldempel, zorgen prikkels veelal niet voor een adequate activering van een neuron en hij/zij toont weinig eigen inbreng om voor meer prikkeling te zorgen. Aan de andere kant van het kwadrantmodel zijn personen terug te vinden met een actieve zelfregulatie. De Vermijder met een lage prikkeldempel, maakt gebruik van een actieve regulatie om de grote hoeveelheid binnenkomende prikkels te verminderen. Als laatste is de Zoeker met een hoge prikkeldempel, een persoon die actief de hoeveelheid prikkels wil verhogen om zodoende geactiveerd te worden.

Elk kind vertoont het gedrag op de vier profielen in minder of meerdere mate (Brinkmann & Rietman, 2012; Dunn, 2007). Aan de hand van de *Sensory Profile*-NL (SP-NL) oudervragenlijst kan bepaald worden of een kind het gedrag behorend bij een profiel in minder dan gemiddeld (oftewel ondergemiddeld), gemiddeld of meer dan gemiddeld (oftewel bovengemiddeld) vertoont in vergelijking met andere kinderen (Brinkmann & Rietman, 2012).

In Amerikaans onderzoek werd ouders gevraagd om de *Short Sensory Profile* (SSP) vragenlijst in te vullen om de scores van hun kinderen op de vier SP-profielen te bepalen. De SSP-vragenlijst is een verkorte versie met 38 vragen die afkomstig zijn uit de SP-oudervragenlijst (Dunn,

1999). In dit onderzoek bleek 5,3% van deze kleuters een niet-optimale SP te hebben (Ahn, Miller, Milberger & McIntosh, 2004). In vergelijking geven de eerste bevindingen van de WOBBLE studie aan dat bij meer dan 35% van de kinderen de SP in meer of mindere mate afwijkt van het gemiddelde (zowel onder- als bovengemiddeld) (Open Universiteit, 2018). Dokter Bruining van het Hersencentrum (Universitair Medisch Centrum, Utrecht) onderzoekt de prikkelverwerking bij kinderen met ontwikkelingsproblemen. Hij benadrukt het belang om de SP-profielen van een kind (met ontwikkelingsproblemen) in kaart te brengen om zodoende de ondersteuning zo goed mogelijk af te stemmen op de behoefte van het kind (Vermeer, 2017).

1.2.2. De regulering van de sensorische prikkelverwerking

Het brein ontwikkelt zich continu. Op jonge leeftijd is deze ontwikkeling explosief maar zelfs tot hoge leeftijd is ontwikkeling mogelijk (Sitskoorn, 2017). Wat de SP betreft is uit onderzoek gebleken dat bij zes- tot twaalfjarige kinderen zonder ontwikkelingsproblemen, kleine SP-problemen aanwezig kunnen zijn (Cheung & Siu, 2009). De SP-problemen zijn in het onderzoek van Cheung en Siu (2009) gedefinieerd als bovengemiddelde scores op de Chinese versie van de *Sensory Profile* vragenlijst. De vraag is of SP-problemen afnemen naarmate kinderen ouder worden. Cheung en Siu (2009) toonden in hun onderzoek een afname van SP-problemen aan naarmate kinderen ouder werden. In een pilotstudie, onderdeel van de WOBBLE studie, werd echter geen verschil in het voorkomen van bovengemiddelde scores op SP-profielen tussen jongere en oudere kinderen in het PO aangetoond (Open Universiteit, 2018). Onderzoekers verbonden aan de WOBBLE studie vermoeden dat oudere kinderen geleerd hebben om op een individuele manier om te gaan met hun SP waardoor deze beter gereguleerd kan worden en kleine SP-problemen minder zichtbaar zijn of minder ervaren worden (Open Universiteit, 2018). Verder wetenschappelijk onderzoek zal moeten aantonen of deze hypothese correct is.

In de klas wordt met name een beroep gedaan op de visuele en auditieve prikkelverwerking (Thoonsen & Lamp, 2015). Dit geldt voor de instructie en het lesmateriaal maar bijvoorbeeld ook voor de inrichting van het lokaal of de omgevingsgeluiden. Het is van belang om een omgeving te creëren die zo goed mogelijk aansluit bij de SP-behoefte van een kind (Dunn, 2007; Van der Heijden, de Hoog & Stultiens-Houben, 2012). In de klas zijn er veel strategieën mogelijk die een kind of de leerkracht kan inzetten om de SP beter te reguleren. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt naar activerende of kalmerende strategieën (Thoonsen & Lamp, 2015). De activerende strategieën werken goed bij kinderen met een hoge drempelwaarde en kalmerende strategieën bij kinderen met een lage drempelwaarde. Er zijn tegenwoordig veel hulpmiddelen met een activerende of kalmerende werking verkrijgbaar. Deze worden op veel basisscholen ingezet (Vasterman, 2016). Er is echter geen wetenschappelijke onderbouwing voor de effectiviteit van deze hulpmiddelen (Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek, 2018).

Een voorbeeld van een hulpmiddel is een Tangle. Een Tangle bestaat uit een serie van boogjes die aan elkaar verbonden zijn en elk ten opzichte van elkaar kunnen bewegen. Tangles zijn te koop in verschillende maten, kleuren en structuren (Thoonsen & Lamp, 2015). Verkopers van Tangles geven aan dat het gebruik de visuele- en gevoelszintuigen zal versterken, de aandacht afleidt van andere prikkels en de concentratie verbetert (Leerhulpmiddelen.com, 2018). Het biedt met name een activering bij kinderen die dreigen weg te dromen (Toysforhands.com, 2018). De geschetste uitkomsten van het gebruik van een Tangle zijn niet wetenschappelijk bewezen (Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek, 2018). Er is wel onderzoek verricht naar (andere vormen van) friemelen. Door te tekenen of krabbelen tijdens het luisteren naar monotone auditieve informatie kan 29 procent meer informatie worden onthouden (Andrade, 2010). Vanwege de mogelijke activerende werking is de verwachting dat het gebruik van een Tangle een positief effect zal hebben op de SVA- en de rekenprestaties. Dit zou met name gelden voor kinderen met een hoge prikkeldrempel.

Een ander voorbeeld van een hulpmiddel is een gehoordemper. Een gehoordemper heeft de vorm van een koptelefoon en dient om geluid te dempen. Ondanks gebrek aan wetenschappelijke bewijs wordt gesuggereerd dat het gebruik van een gehoordemper voor een kalmerend effect zorgt omdat een kind minder last van omgevingsgeluiden heeft (Thoonsen & Lamp, 2015). Er is onderzoek verricht naar de invloed van geluidshinder op de concentratie en leerprestaties van kinderen. Een voorbeeld hiervan is een onderzoek waaruit bleek dat omgevingsgeluid een negatief effect heeft op de aandacht (Anderson, 2001). Uit een grootschalig onderzoek naar de effecten van geluidshinder bij luchthavens werden ongunstige effecten gezien van de geluidssituatie rondom Schiphol op het lange termijngeheugen, aandacht en leesprestaties bij basisschoolkinderen (Van Kempen, Van Kamp, Stellato, Houthuijs & Fischer, 2005). Een goede aandacht is van belang om optimaal te kunnen presteren (Morony, Kleitman, Lee & Stankov, 2012). Op basis van de bevindingen van Van Kempen et al. (2005) wordt aangenomen dat de SVA en de rekenprestaties zullen verbeteren door het dempen van omgevingsgeluid. Dit zou met name gelden voor kinderen met een lage prikkeldrempel die door het gebruik van een gehoordemper minder worden geprikkeld.

Als laatste hulpmiddel wordt het wiebelkussen veelvuldig in het basisonderwijs ingezet (Vasterman, 2016). Er zijn verschillende varianten op de markt verkrijgbaar zoals wigvormige kussens, met aan de bovenkant noppen voor extra prikkeling en verschillende formaten. Een wiebelkussen zou een onderprikkeld kind extra prikkeling bieden doordat de spieren in het lichaam continu gebruikt worden. Dit zou voor alertheid en een betere concentratie zorgen (Thoonsen & Lamp, 2015). Onderzoeken naar het effect van zitballen, die net als wiebelkussens zorgen voor extra prikkeling en spieractiviteit, laten positieve effecten zien wat betreft de betrokkenheid, aandacht en concentratie van kinderen met een specifieke onderwijsbehoefte zoals *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* of *Oppositional Defiant Disorder* afkomstig van het speciaal basisonderwijs en studenten

met aandachtsproblemen en hyperactiviteit (Bill, 2008; Fedewa & Heather, 2011; Thoonsen & Lamp, 2015). De verwachting is dat het gebruik van een wiebelkussen zorgt voor een verbetering van de SVA en de rekenprestaties bij kinderen met een hoge prikkeldrempel die hierdoor extra worden geprikkeld.

1.2.3. Het opleidingsniveau van de ouders

Ouders van kinderen met SP-problemen ervaren meer stress bij de opvoeding dan bij ouders van kinderen zonder SP-problemen (Critz, Blake & Nogueira, 2015). De wijze van opvoeden die bij kinderen met een optimale SP effectief is, blijkt vaak niet effectief te zijn bij kinderen met SP-problemen. Deze kinderen hebben een individuele wijze van opvoeden nodig, die passend is bij de wijze van prikkelverwerking (Critz et al., 2015).

Mogelijkerwijs speelt ook het opleidingsniveau van de ouders een rol bij de SP van hun kind. In de literatuur is hier weinig over bekend. In Chinees onderzoek is de relatie tussen sensorische integratiedisfunctie (SID) en gezinsomstandigheden onderzocht bij drie- tot zesjarige kinderen. Hieruit bleek dat hoger opgeleide ouders minder vaak een kind met SID hadden dan lager opgeleide ouders (Wang et al., 2001). Verder wetenschappelijk onderzoek is noodzakelijk om de veronderstelde relatie tussen het opleidingsniveau van de ouders en de SP aan te kunnen tonen.

Het opleidingsniveau van de ouders is een voorspeller voor de prestaties van het kind in het basisonderwijs (Onderwijsraad, 2002; Fettelaar, Mulder & Driessen, 2014). Bij het toekennen van gelden vanuit de overheid naar het PO wordt daarom het opleidingsniveau van de ouders gebruikt als maatstaf voor het bepalen van het leerlinggewicht bij kinderen in de basisschoolleeftijd (Onderwijsraad, 2002). De toekenning van het leerlinggewicht 1,2 wordt gegeven als één van de ouders maximaal een kaderberoepsgerichte leerweg of twee klassen van de theoretische leerweg (TL) (voorheen mavo genoemd) en hoger heeft gevolgd. De andere ouder heeft het maximale opleidingsniveau van basisonderwijs bereikt. Als beide ouders maximaal een kaderberoepsgerichte leerweg of twee klassen van de TL en hoger heeft gevolgd, krijgt het kind een leerlinggewicht van 0.3. Als ouders een hoger opleidingsniveau hebben dan hierboven genoemd, dan krijgt het kind een leerlinggewicht van 0. Hoe hoger het leerlinggewicht, hoe lager het opleidingsniveau van de ouders en des te meer subsidie er vanuit de overheid wordt toegekend aan de school waar de leerling is ingeschreven (Dienst Uitvoering Onderwijs, 2015). De gedachte hierachter is dat leerlingen van lager opgeleide ouders minder bagage van thuis uit meekrijgen en dat dit op school gecompenseerd kan worden door middel van extra ondersteuning (Fettelaar et al., 2014).

Aangezien het opleidingsniveau van de ouders een voorspeller is voor de leerprestaties van het kind is de relatie tussen het opleidingsniveau van de ouders en de SP van het kind aannemelijk. De verwachting is dat kinderen van laag opgeleide ouders (leerlinggewicht 0.3 en 1.2) meer moeite hebben om de SP goed te reguleren.

1.2.4. De volgehouden selectieve aandacht en leerprestaties

Aandacht kan gedefinieerd worden als bewust en zonder afleiding door (omgevings)prikkels, de cognitie ergens op richten (Rietman, 2009). In de hersenen worden de (omgevings)prikkels afgezwakt waardoor de aandacht zich op één bron kan richten (Treisman, 1960 zoals beschreven in Das-Smaal, De Leeuw & Orlebeke, 1987). “Aandacht kan gezien worden als een noodzakelijke voorwaarde voor cognitieve functies zoals waarnemen en denken, net zoals licht een voorwaarde is voor zien” (Das-Smaal et al., 1987, p. 3).

Een intense en gerichte vorm van aandacht betreft de SVA hetgeen ook wel concentratie wordt genoemd (Das-Smaal et al., 1987). Dit houdt in dat een kind zich kan richten op één taak zonder zich af te laten leiden door onbelangrijke prikkels en dit voor de duur van de activiteit kan volhouden (Garon, Bryson & Smith, 2008; Rezazadeh, Wilding & Cornish, 2011; IJsselstein, 2008). Logischerwijs blijken kinderen met een slechte aandacht significant meer fouten te maken bij selectieve aandachtstaken dan kinderen met een goede aandacht (Wilding, 2003). Als laatste is er een duidelijke relatie tussen aandachtsproblemen en leerproblemen (Klein, van Leeuwen, Snel & Timmerman, 2015).

Recent onderzoek, waarbij onder andere gekeken is naar de relaties tussen SP en rekenen bij kinderen in het praktijkonderwijs, laat een positieve samenhang tussen kinderen met een bovengemiddelde score bij het SP-profiel Zoeker en rekenen zien (Collaris, 2017). Een verklaring hiervoor is dat prikkelzoekende kinderen gericht zijn op nieuwe ideeën, stimuli en beter zijn in het toepassen van verschillende rekenstrategieën die tot de juiste uitkomst leiden (Dunn, 2013 zoals beschreven in Collaris, 2017). Kinderen met bovengemiddelde scores bij andere SP-profielen zijn meer gericht op het verminderen van prikkels (Vermijder) of laten prikkels over zich heen komen (Toeschouwer en Sensor).

Verwacht wordt dat de SVA verbetert als de SP beter gereguleerd is. Dit zou resulteren in minder fouten tijdens de uitvoering van (schoolse) taken en een hoger leerresultaat.

1.3 Vraagstellingen en hypothesen

De centrale onderzoeksvraag was:

Wat is het effect van het gebruik van een Tangle, een gehoordemper of een wiebelkussen tijdens de afname van een rekentoets en de Bourdon-Vos test op de rekenprestaties en de SVA in relatie met de SP-profielen van basisschoolkinderen uit groep vier?

Elk van de vier SP-profielen is ingedeeld in drie categorieën (ondergemiddeld, gemiddeld en bovengemiddeld). Per profielcategorie wordt ook bekeken of er mogelijke verschillen zijn in frequenties gerelateerd tot de leeftijd van het kind of het opleidingsniveau van de ouders.

Deelvraag 1 en 2 hebben een verkennend doel aangezien er weinig onderzoek was verricht naar onderstaande mogelijke verbanden. Deelvraag 3 en 4 zijn ter beantwoording van de centrale

onderzoeksvraag. Ook zijn er, per deelvraag, hypothesen geformuleerd die onder de deelvraag in cursief vermeld staan.

1. Wat zijn de verschillen in frequentie van SP-categorieën (ondergemiddeld – gemiddeld – bovengemiddeld) tussen de leeftijd (zes-zeven-acht jaar)?

Het aantal kinderen dat bovengemiddelde scoort op de vier SP-profielen (Zoeker – Toeschouwer – Sensor – Vermijder) is hoger bij een lagere leeftijd dan bij een hogere leeftijd.

2. Wat zijn de verschillen in frequentie van SP-profielcategorieën (ondergemiddeld – gemiddeld – bovengemiddeld) tussen hoog- en laag opgeleide ouders (hoog omvat het leerlinggewicht 0 en laag omvat het leerlinggewicht 0.3 en 1.2)?

Het aantal kinderen dat bovengemiddeld scoort op de vier SP-profielen (Zoeker – Toeschouwer – Sensor – Vermijder) is hoger bij kinderen met lager opgeleide ouders dan bij kinderen met hoger opgeleide ouders.

3. Wat is het effect van het gebruik van een Tangle, een gehoordemper of een wiebelkussen op de scores van de SVA en de rekenprestaties ongeacht de SP?

De SVA-scores en de rekentoets scores zijn significant hoger bij kinderen die een Tangle gebruiken dan bij kinderen die geen Tangle gebruiken.

De SVA-scores en de rekentoets scores zijn significant hoger bij kinderen die een gehoordemper gebruiken dan bij kinderen die geen gehoordemper gebruiken.

De SVA-scores en de rekentoets scores zijn significant hoger bij kinderen die een wiebelkussen gebruiken dan bij kinderen die geen wiebelkussen gebruiken.

4. Wat is het effect van het gebruik van een Tangle, een gehoordemper of een wiebelkussen op de scores van de SVA en de rekenprestaties met in acht name van de SP?

De SVA-scores en de rekentoets scores zijn significant hoger bij kinderen met bovengemiddelde scores op de SP-profielen Zoeker en Toeschouwer die een Tangle gebruiken

dan bij kinderen met bovengemiddelde scores op de SP-profielen Zoeker en Toeschouwer die geen Tangle gebruiken.

De SVA-scores en de rekentoets scores zijn significant lager bij kinderen met bovengemiddelde scores op de SP-profielen Sensor en Vermijder die een Tangle gebruiken dan bij kinderen met bovengemiddelde scores op de SP-profielen Sensor en Vermijder die geen Tangle gebruiken.

De SVA-scores en de rekentoets scores zijn significant hoger bij kinderen met bovengemiddelde scores op de SP-profielen Sensor en Vermijder die een gehoordemper gebruiken dan bij kinderen met bovengemiddelde scores op de SP-profielen Sensor en Vermijder die geen gehoordemper gebruiken.

De SVA-scores en de rekentoets scores zijn significant lager bij kinderen met bovengemiddelde scores op de SP-profielen Zoeker en Toeschouwer die een gehoordemper gebruiken dan bij kinderen met bovengemiddelde scores op de SP-profielen Zoeker en Toeschouwer die geen gehoordemper gebruiken.

De SVA-scores en de rekentoets scores zijn significant hoger bij kinderen met bovengemiddelde scores op de SP-profielen Zoeker en Toeschouwer die een wiebelkussen gebruiken dan bij kinderen met bovengemiddelde scores op de SP-profielen Zoeker en Toeschouwer die geen wiebelkussen gebruiken.

De SVA-scores en de rekentoets scores zijn significant lager bij kinderen met bovengemiddelde scores op de SP-profielen Sensor en Vermijder die een wiebelkussen gebruiken dan bij kinderen met bovengemiddelde scores op de SP-profielen Sensor en Vermijder die geen wiebelkussen gebruiken.

2. Methode

2.1 Ontwerp

Er is gekozen voor een kwantitatief correlationeel onderzoek met een *explanatory design* en een kwantitatief experiment met een *within subject design*. Een correlationeel onderzoek is passend om verbanden tussen variabelen aan te tonen en een experimenteel onderzoek is passend om significante effecten aan te tonen (Creswell, 2014).

De onafhankelijke variabelen zijn de leeftijd van het kind, het hoogst genoten opleidingsniveau van de ouders ingedeeld met behulp van het leerlinggewicht, de Tangle, de gehoordemper en het wiebelkussen. De SVA- en de rekenprestaties zijn de afhankelijke variabelen uitgedrukt in respectievelijk een score goed doorgestreepte vierstippen figuren of het aantal goede antwoorden. De categorieën behorende bij de vier SP-profielen vormen zowel een onafhankelijke als een afhankelijke variabele wat afhankelijk is van de deelvraag.

Voor het correlationeel onderzoek is een enkelvoudige aselechte steekproef gebruikt ($N = 274$) (Creswell, 2014). Deze vorm van steekproeftrekking zorgt ervoor dat van de deelnemende basisscholen alle kinderen van groep vier konden deelnemen aan het onderzoek. Aan de ouders van de participanten is verzocht om de SP-NL vragenlijst in te vullen en te retourneren. Aan deze vragenlijst zijn enkele vragen toegevoegd om de gegevens over de leeftijd van het kind en het hoogst genoten opleidingsniveau van de ouders te bepalen.

In het experiment is gebruik gemaakt van dezelfde participanten als in het correlationeel onderzoek. De participanten ($N = 271$) hebben viermaal een rekentoets en een Bourdon-Vos test gemaakt wat leidt tot 1054 waarnemingen exclusief missende waarden. De rekentest en de Bourdon-Vos test zijn eenmaal gemaakt met het verplicht gebruik van een Tangle, eenmaal met het verplicht gebruik van een gehoordemper, eenmaal met het verplicht gebruik van een wiebelkussen en eenmaal zonder hulpmiddel (controle conditie). De participanten namen deel aan alle condities zodat de mogelijke invloed van individuele verschillen op de effecten zijn geneutraliseerd (Creswell, 2014). De volgorde van de condities was per participant gerandomiseerd om het testeffect te verminderen (Creswell, 2014). Echter de volgorde van de toetsafnames stond wel vast, namelijk eerst de Bourdon-Vos test en vervolgens de rekentoets.

Het onderzoek voldoet aan de eisen zoals gesteld door de commissie Ethische Toetsing Onderzoek van de OU, de gedragscode persoonsgegevens, de Nederlandse gedragscode voor wetenschapsbeoefenaars, de APA-ethische standaarden en het contract data-storage (Open Universiteit, 2017).

2.2 Herziening van de onderzoeksopzet

De oorspronkelijke onderzoeksopzet was geschreven voor een onderzoekspopulatie van 1768 leerlingen in groep vier, zes en acht binnen een stichting van 16 scholen in Noord-Brabant. Voor het correlationeel onderzoek werden 15 scholen voor deelname benaderd met een extra verzoek aan twee scholen die veel kinderen met een hoge leerlingwegin hadden. Het responspercentage bij het correlationeel onderzoek werd gesteld op 70 procent. De school waar de onderzoeker werkzaam was, werd gevraagd om deel te nemen aan zowel het correlationeel als het experimenteel onderzoek. Op deze school heeft 58% van de kinderen een hoog leerlinggewicht (zowel 0.3 als 1.2). De gestelde verwachting bij het experimenteel onderzoek was een responspercentage van 85% aangezien de onderzoeker bekend was bij de ouders.

Vooraf werden er poweranalyses uitgevoerd op basis van de vier deelvragen van het oorspronkelijke onderzoeksvoorstel. De gegevens van 207 participanten waren noodzakelijk om de bevindingen van het correlationeel onderzoek te generaliseren met inachtneming van de betrouwbaarheid (deelvraag 1 en 2: $N=207$, $w=0.3$, α err. prob. 0.05, $power$ 0.95 en $Df=4$) (Faul, Erdfelder, Lang & Buchner, 2007). Bij het experimenteel onderzoek was het aantal van 60 participanten voldoende om de bevindingen betrouwbaar te kunnen generaliseren (deelvraag 3: $N=54$, $f=0.25$, α err prob. 0.05, $power$ 0.95 en deelvraag 4 vanwege een verhoging van het aantal groepen: $N=60$, $f=0.25$, α err prob. 0.05, $power$ 0.95) (Faul et al., 2007).

Er is twee keer een schriftelijke informatie met een verzoek tot deelname naar directie en intern begeleiders gestuurd en twee keer is er een mondelinge informatieverstrekking naar de intern begeleiders van alle 15 basisscholen geweest. Na afloop van de aanmeldingsperiode voor het correlationeel onderzoek had geen school positief gereageerd. De volgende argumenten waren leidend voor scholen om niet deel te nemen. Als eerste waren de leerkrachten in deze periode bezig met Cito toetsafnames, rapporten schrijven en afronding van het schooljaar. Een extra belasting door deelname was niet wenselijk. Ten tweede gaven de scholen met een hoog leerlinggewicht tevens aan dat de informatiebrief en oudervragenlijst voor ouders niet begrijpelijk genoeg was. Extra investering van de leerkrachten zou noodzakelijk zijn om de informatie mondeling uit te leggen.

De school waar de onderzoeker werkzaam was, heeft wel toestemming tot deelname voor beide deelonderzoeken gegeven. De informatiebrief met toestemmingsverklaring is uitgezet aan de ouders en/of wettelijk vertegenwoordigers van 107 kinderen verdeeld over de groepen vier, zes en acht. De volgende activiteiten zijn verricht om deelname te bevorderen. Vooraf is het onderzoek door de onderzoeker kort uitgelegd in de ouderkamer, oftewel een ontmoetingsplaats voor ouders, behorende bij de school. Alle leerlingen zijn mondeling door de onderzoeker geïnformeerd en kregen een door de commissie Ethische Toetsing Onderzoek (cETO) goedgekeurde informatiebrief met toestemmingsverklaring mee naar huis. Op dezelfde dag is er door de leerkracht een app-bericht

verstuurd met een verzoek tot deelname. Meerdere keren per week heeft de leerkracht het verzoek tot deelname met de leerlingen besproken en ook de ouders van de desbetreffende kinderen zijn persoonlijk benaderd. Na een week heeft de leerkracht een app-bericht verstuurd met een herhalingsverzoek en een uitnodiging voor een informatiebijeenkomst. Tijdens deze informatiebijeenkomst is mondeling de informatiebrief en toestemmingsverklaring door de onderzoeker besproken met als opkomst twee ouders.

Na het verstrijken van de aanmeldingsperiode van twee weken bleken bovenstaande acties totaal 16 aanmeldingen te hebben opgeleverd. Ouders en leerkrachten gaven de volgende argumenten voor de lage respons aan. Als eerste was de informatiebrief voor veel ouders te moeilijk om te lezen en te begrijpen. Als tweede leren praktijkervaringen dat het woord 'onderzoek' veel ouders afschrikt om mee te doen en blijken ouders afwijzend tegenover het ondertekenen van formulieren te staan uit angst voor de mogelijke gevolgen. Als laatste waren veel ouders in deze periode bezig met de Ramadan, de kinderen waren gefocust op de Cito-toetsen en specifiek groep 8 met de eindafsluiting van hun basisschoolperiode.

De steekproef was uiteraard van onvoldoende grootte om de onderzoeken statistisch betrouwbaar te kunnen analyseren. Na overleg met de begeleider vanuit de Open Universiteit (OU) is besloten om gebruik te maken van de aanwezige datagegevens behorende bij de, door de cETO goedgekeurde, WOBBLE-studie. De datagegevens, de oorspronkelijke informatiebrief, de WOBBLE oudervragenlijst en de rekentoets zijn hierbij door de universiteit aangeleverd. Dit onderzoek werd in de periode oktober 2018 tot december 2018 uitgevoerd bij 271 Nederlandse kinderen afkomstig van groep vier. De aanlevering van deze datagegevens vereiste wel enige aanpassingen in het oorspronkelijke onderzoeksvoorstel om de datagegevens van de OU op een betrouwbare wijze te kunnen interpreteren. De aanpassingen zijn hieronder beschreven.

In het oorspronkelijke voorstel was de leeftijdsrange van zeven- tot dertienjarige kinderen (groep vier, zes en acht). De WOBBLE studie werd uitgevoerd bij kinderen uit groep vier. Vanwege die reden is de leeftijdsrange terug gebracht tot groep vier leerlingen (leeftijd zes tot acht jaar). In het oorspronkelijke onderzoek werd het opleidingsniveau van de ouders in drie subgroepen ingedeeld (leerlinggewicht 0-0.3-1.2). Bij de WOBBLE studie werd geen leerlinggewicht maar wel het opleidingsniveau van de ouders nagevraagd. Het opleidingsniveau is omgerekend naar het leerlinggewicht. Er is echter niet gewerkt met de driedeling binnen de leerlinggewichten (0-0.3-1.2) zoals in het oorspronkelijke onderzoek. De gevraagde scholen van het oorspronkelijke onderzoek hebben veel kinderen met hogere leerlinggewichten op school. Bij de WOBBLE studie is dit niet bekend. Om te voorkomen dat de groepsaantallen met hogere leerlinggewichten zeer gering zijn, is gekozen voor de categorieën hoog en laag opgeleide ouders. De laatste categorie omvat de kinderen met zowel een leerlinggewicht van 0.3 als van 1.2.

Het experiment binnen de WOBBLE studie werd uitgevoerd met een Tangle, gehoordemper, wiebelkussen en heeft een controleconditie. Het wiebelkussen was niet in het oorspronkelijke onderzoek opgenomen maar toegevoegd. De belangrijkste wijzigingen zijn in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2

Belangrijkste wijzigingen van het huidige onderzoek ten opzichte van het oorspronkelijke onderzoek

Wijzigingen	Oorspronkelijke onderzoek	Huidige onderzoek
Leeftijd van het kind	Leeftijd als ordinale schaal gemeten in jaren van kinderen afkomstig uit groep 4, 6 of 8	Leeftijd als ratioschaal gemeten in jaren en maanden van kinderen afkomstig uit groep 4
Opleidingsniveau van de ouders	3 niveaus Leerlinggewicht 0-0.3-1.2	2 niveaus Hoog: leerlinggewicht 0.3 en 1.2 Laag: leerlinggewicht 0
Hulpmiddelen	2 hulpmiddelen Tangle en gehoordemper	3 hulpmiddelen Tangle, gehoordemper en Wiebelkussen

Het oorspronkelijke onderzoek is toch uitgevoerd bij de 16 participanten die zich hadden opgegeven op de school van de onderzoeker conform de beschrijving in het onderzoeksvoorstel. Vanwege een herziening van het onderzoek, kon alleen de data van zes participanten afkomstig van groep vier worden gebruikt. De SP-NL oudervragenlijst was bij drie participanten van groep vier ingevuld. Uiteindelijk zijn de datagegevens van drie participanten meegenomen en toegevoegd aan de datagegevens vanuit het WOBBLE-onderzoek ten behoeve van het correlatieve onderzoek.

De overige datagegevens zijn niet toegevoegd aan de datagegevens van de WOBBLE studie aangezien er gebruik werd gemaakt van een andere rekentoets en de Bourdon-Vos test op een andere manier werd afgenomen. Om verwarring rondom de gebruikte onderzoeksopzet en uitvoering te voorkomen, is in de thesis de nieuwe situatie beschreven tenzij anders vermeld.

2.3 Onderzoeksgroep

Het WOBBLE onderzoek werd uitgevoerd op negen basisscholen in Limburg. De totale onderzoeksgroep bestond uit 274 kinderen (271 van het WOBBLE onderzoek en drie uit het oorspronkelijke onderzoek) uit groep vier van het basisonderwijs.

Aan het onderzoek namen 132 jongens en 125 meisjes deel. De leeftijd was bij acht kinderen zes jaar, bij 213 kinderen zeven jaar en bij 46 kinderen acht jaar. De gemiddelde leeftijd was $M = 7.16$, $SD = .378$. Bij 251 kinderen zijn de ouders hoog opgeleid met als indeling een leerlinggewicht van 0 en bij slechts zeven kinderen zijn de ouders laag opgeleid met als indeling een leerlinggewicht van 0.3 en 1.2. Deze scheve groepsverdeling zou leiden tot niet-valide analyses. Er is daarom gekozen om van een andere indeling gebruik te maken. De eerste categorie is laag opgeleide ouders, maximaal bepaald diploma middelbaar beroepsonderwijs en de tweede categorie is hoog opgeleide ouders, één ouder minimaal diploma voortgezet algemeen onderwijs of hoger. Dit leidde tot 75 kinderen met laag opgeleide ouders en 178 kinderen met hoog opgeleide ouders.

2.4 Materialen

De ouders ontvingen een schriftelijke versie van de SP-NL vragenlijst met het verzoek om deze volledig in te vullen (Brinkmann & Rietman, 2012). De SP-NL vragenlijst is geschikt voor kinderen van vier tot twaalf jaar. De vragenlijst heeft een goede betrouwbaarheid $\alpha > .70$ (Praktikon, 2018). De vragenlijst kent 125 items met vragen zoals: “Heeft moeite om een taak te volbrengen als de radio aanstaat”. Op een 5-punts Likertschaal kiest de ouder het meest passende antwoord uit de volgende keuzes: 1. altijd, 2. vaak, 3. af en toe, 4. zelden en 5. nooit.

Door het scoren van de antwoorden kon een totaalscore bij elk van de SP-profielen worden vastgesteld. De behaalde scores werden vergeleken met de scores van de referentiegroep kinderen conform het scoreformulier behorende bij de SP-NL vragenlijsten (Brinkmann & Rietman, 2012). In de bovengenoemde vragenlijst waren enkele vragen toegevoegd met betrekking tot leeftijd en geslacht van het kind en het hoogst genoten opleidingsniveau van de ouders.

Om de rekenprestaties in kaart te brengen, zijn er vier verschillende rekentoetsen ontworpen. De rekentoets bestond uit afwisselend rijtjes de plus- en minsommen, op de eerste bladzijde van de toets onder het tiental en op de tweede bladzijde sommen van tien tot twintig. De kinderen kregen acht minuten de tijd om zoveel mogelijk sommen maken. Een voorbeeld van deze toets is terug te vinden in bijlage A: Voorbeeld van de rekentoets. De correcte antwoorden werden per toets opgeteld en vormden een totaalscore. Om het testeffect te voorkomen, werd per afname een andere variant rekentoets met gelijkwaardige sommen gebruikt.

De Bourdon-Vos is een schriftelijke test die geschikt is voor kinderen vanaf zes tot zeventien jaar en COTAN gecertificeerd (Pearson Assessment and Information, 1998; Commissie Testaangelegenheden Nederland, 2018). De test bestaat uit een blad met stippenfiguren bestaande uit

drie, vier of vijf stippen, waarbij alleen de figuren met vier stippen doorgestreept dienen te worden. In dit onderzoek werd gekozen voor een klassikale afname waarbij de score van de totaal correcte vier stippenfiguren is gebruikt (Pearson Assessment and Information, 1998). Dit is vergelijkbaar met een toetssetting op school en passend bij de onderzoeksvraag. De kinderen kregen acht minuten de tijd om zoveel mogelijk vier stippen figuren door te strepen. Deze test beoordeelt normaliter zowel de snelheid als de nauwkeurigheid (Pearson Assessment and Information, 1998). Bij dit onderzoek werd gewerkt met een score van het totaal aantal goed doorgestreepte vier stippenfiguren oftewel de nauwkeurigheid. Een dergelijke test die gedurende een zekere tijdspanne moet worden volgehouden, kan gezien worden als een goede graadmeter voor het bepalen van de SVA (Pearson Assessment and Information, 1998).

In het experiment werd de Tangle *Classic Junior* gebruikt, die bestaat uit verschillende gladde gekleurde boogjes. Elke boogje kan ten opzichte van de andere boogjes bewegen waardoor allerlei vormen en bewegingen mogelijk zijn. Deze Tangle is geschikt voor kinderen vanaf drie jaar (Toysforhands.com, 2018). De gehoordemper die in het experiment gebruikt werd, is de zogenaamde Peltor *Kid*. Deze is geschikt voor kinderen vanaf 18 maanden tot 14 jaar en biedt 27 decibel demping. Deze variant wordt veel op basisscholen ingezet waaronder bij kinderen met concentratieproblemen (Aearo Ltd, 2018). Het wiebelkussen dat bij het experiment werd gebruikt is de Togu Dynair voor *Kids* met een diameter van 33 centimeter. (Senso-Care, 2019).

2.5 Procedure

Vooraf aan de uitvoering van de WOBBLE studie is een cETO aanvraag gedaan en werd er een positief besluit afgegeven. Vervolgens zijn verschillende basisscholen benaderd met een verzoek tot deelname aan het onderzoek. Negen basisscholen hebben toestemming voor onderzoek gegeven. De informatiebrief met toestemmingsverklaring is onder de ouders en wettelijk vertegenwoordigers van alle kinderen uit leerjaar vier verspreid. Na een aanmeldingsperiode van twee weken werd gestart met het onderzoek. Alleen die kinderen, waarvan de ouders en/of wettelijk vertegenwoordigers middels een *active informed consent* toestemming hadden gegeven, werden geïnccludeerd. Voorafgaand werd aan alle ouders van de participanten gevraagd om de SP-NL vragenlijst binnen twee weken in te vullen en te retourneren. De participanten kregen vooraf, de verschillende hulpmiddelen om tijdens de les uit te testen. De volgorde van het gebruik van hulpmiddelen was gerandomiseerd over de participanten.

Hierna werd het experiment in een periode van vier weken afgenomen. Elke week maakten de participanten twee testen namelijk de Bourdon-Vos test en een rekentoets. Vanwege het testeffect werd voor de rekentoets gebruik gemaakt van verschillende versies met een vergelijkbare inhoud. De testen werden telkens op dezelfde dag en tijdstip door de onderzoeker afgenomen in het klaslokaal van de participant en in aanwezigheid van de leerkracht. De leerkracht had als taak om de niet-deelnemende kinderen tijdens deze afname te begeleiden.

2.6 Data-analyse

Alle data werd in IBM Statistics for Macintosh, Version 24.0 geïmporteerd. De experimentele factoren werden als categorische schaal onderverdeeld in Tangle, gehoordemper en wiebelkussen ten opzichte van een controleconditie. De leeftijd werd als ratioschaal ingedeeld met aantal jaren en maanden. De vernieuwde indeling naar het hoogste opleidingsniveau van de ouders werd als categorische variabele ingedeeld.

Als de SP-NL oudervragenlijst onvolledig was ingevuld, is eerst gekeken of de niet ingevulde vragen betrekking hadden op de vier SP-profielen. De SP-NL oudervragenlijst omvatte meer vragen dan noodzakelijk voor de bepaling van de SP-profielen. Indien dit een vraag betrof die betrekking had op de SP-profielen is ervoor gekozen om het desbetreffende SP-profiel niet mee te nemen in de analyse.

De vier SP-profielen (Zoeker - Toeschouwer- Sensor – Vermijder) werden als categorische schaal, met de onderverdeling in ondergemiddeld, gemiddeld en bovengemiddeld aangegeven. De SVA en de rekenprestaties werden gemeten in ratioschalen met een totaalscore van de juist doorgestreepte vierstippen figuren of het aantal goede antwoorden (De Vocht, 2015; Field, 2015). Bij de analyses werd een significantieniveau van $p = .05$ gehanteerd tenzij anders vermeld.

Allereerst werd er, door een data-inspectie, gekeken naar invoerfouten, missende waarden, de normaalverdeling en de *outliers*. Drie invoerfouten zijn opnieuw ingedeeld. De missende waarden in de dataset zijn niet verwijderd en hier is bij de analyses rekening mee gehouden. Bij het beoordelen van de normaalverdeling zijn de normaliteitstest Kolmogorov-Smirnova, de Q-Q plots en boxplots gebruikt. Bij de analyse is rekening gehouden met een niet normale verdeling van de variabelen door het gebruik van niet parametrische toetsen (De Vocht, 2015). Een multilevel analyse (MLA) is, bij voldoende steekproefgrootte, zoals in het huidige onderzoek, robuust genoeg tegen schending van de normaliteitsassumptie (Field, 2015). Er waren *outliers* aanwezig maar zijn vanwege de *central limit theorem* niet uit de dataset verwijderd (Field, 2015).

Voor beantwoording van deelvraag 1 werd gebruik gemaakt van een tweezijdige niet parametrische correlatieanalyse met Spearman's rangcorrelatie. Een tweezijdige niet parametrische Chi-Kwadraattoets werd gebruikt ter beantwoording van deelvraag 2. Tweezijdig toetsen geeft inzicht in beide richtingen van een mogelijk verband. Tevens is gebruik gemaakt van de Fisher's Exact Test aangezien de Chi-kwadraattoets bij kleine steekproeven niet nauwkeurig genoeg is (De Vocht, 2015). Bij een significant resultaat werd met de associatiemaat Cramer's V de sterkte van het verband geanalyseerd (De Vocht, 2015).

Om te onderzoeken wat het effect van het gebruik van een Tangle, een gehoordemper of een wiebelkussen op de scores van de SVA en de rekenprestaties, zowel zonder als rekening houdend met de SP-profielcategorieën, is gebruikt gemaakt van *growth* MLA met dummy variabelen. Voor de

variabele hulpmiddel en de vier SP-profiel categorieën (ondergemiddeld, gemiddeld, bovengemiddeld) is gebruik gemaakt van dummy variabele. De MLA is geschikt voor geneste data waarbij ook gekeken kan worden naar het interactie-effect tussen variabelen (Verboon & Peels, 2014). Tevens voorkomt deze analysevorm dat bij een missende waarde de complete testreeks van de participant niet meegenomen kan worden wat wel het geval is bij een *repeated measures* variantie analyse (Field, 2015). Het *growth* model is een MLA waarbij de metingen binnen personen gemeten kan worden over verschillende momenten in tijd hetgeen het meeste overeenkomt met de gebruikte onderzoeksopzet (Field, 2015).

De IntraClass Correlatie (ICC) van het testmoment is berekend om het inderdaad om geneste data ging. Indien genest, wordt een MLA met verschillende modellen achtereenvolgens getoetst. Er wordt gestart met model 0 waarbij alleen de onafhankelijke variabelen en de afhankelijke variabelen zijn meegenomen in de analyse. Elk volgend model wordt verder opgebouwd met de toevoeging van het *random intercept* (model 1), het testmoment als de *random slopes* (model 2) en een interactie tussen de onafhankelijke variabelen en de afhankelijke variabelen (model 3). Bij deelvraag 4 wordt ook elk afzonderlijk SP-profielcategorie vanaf model 0 als onafhankelijke variabele meegenomen. Het testmoment wordt tevens als covariaat meegenomen bij de *fixed* effecten.

Een verbetering van elk volgend model wordt getoetst door een afname van de 2 Restricted Log Likelihood (-2LL) waarde en een toename van de vrijheidsgraden (Field, 2015). Het model met de laagste -2LL waarde en de meeste vrijheidsgraden past het beste bij de data. Elk volgend model is tevens genest binnen het voorgaande model. Dan is het ook mogelijk om te beoordelen of het laatste model significant beter bij de data past dan het voorgaande model (Verboon & Peels, 2014). Het verschil in -2LL waarde tussen het laatste en het voorgaande model wordt hiervoor gebruikt conform de criteria aangegeven door Verboon en Pels (2014). Als een model significant is, dan heeft het toevoegen van de extra parameter(s) zin gehad. Bij de rapportage gaat de voorkeur uit naar het model dat significant het beste bij de data past (Field, 2015; Verboon & Peels, 2014).

3. Resultaten

3.1 Resultaten deelvragen 1 en 2

3.1.1. Resultaten deelvraag 1

In totaal hebben 274 participanten deelgenomen aan het correlationeel onderzoek. Niet alle ouders hebben alle vragen rondom de persoonsgegevens of de SP-NL oudervragenlijst ingevuld. Informatie over de leeftijd was bekend van 267 participanten. De gemiddelde leeftijd was 7.17 jaar ($SD = .379$). De informatie over de vier verschillende SP-profielen (Toeschouwer, Sensor, Zoeker en Vermijder). was aanwezig voor respectievelijk 243, 217, 228 en 227 kinderen.

De analyse naar een mogelijke correlatie tussen de SP-profielcategorieën en leeftijd laat geen significant resultaat zien; Toeschouwer, $R_s = .097$, $p = .133$, Zoeker, $R_s = .041$, $p = .545$, Sensor, $R_s = .032$, $p = .627$ en Vermijder, $R_s = .101$, $p = .128$. Vanwege de niet-significante resultaten is er geen verdere analyse gedaan.

3.1.2 Resultaten deelvraag 2

De vragen rondom het opleidingsniveau van de ouders is van 258 participanten ingevuld. De vernieuwde indeling van het opleidingsniveau van de ouders zorgt voor een hoger aantal participanten bij het lage opleidingsniveau, $N=75$ en een vermindering van het aantal participanten bij het hoge opleidingsniveau, $N=178$. Er is geen significant correlatie gevonden tussen het hoogste opleidingsniveau van de ouders en de SP-profielcategorieën; Toeschouwer $X^2(2) = 1.443$, $p = .503$, Sensor $X^2(2) = .341$, $p = .863$, en Vermijder $X^2(2) = 2.679$, $p = .260$.

SP-profielcategorie Zoeker heeft echter wel een significant verband laten zien, $X^2(2) = 6.965$, $p = .032$. Verdere analyse met de associatiemaat Cramer's V laat zien dat het hier om een zeer zwak significant verband gaat ($V = .184$, $p = .027$). Er was, bij het SP-profiel Zoeker, een hoger percentage kinderen met laag opgeleide ouders dat bovengemiddeld scoort dan bij het percentage kinderen met hoog opgeleide ouders dat bovengemiddeld scoort (zie tabel 3).

Tabel 3

Kruistabel met aantallen en percentage participanten met het hoogste opleidingsniveau van de ouders in combinatie met de SP-profielcategorie Zoeker

SP-profielcategorie	Hoogste opleidingsniveau van de ouders	
	Laag	Hoog
Zoeker		
Ondergemiddeld	10 (16.94%)	27 (17,19%)
Gemiddeld	32 (54.23%)	109 (68.55%)
Bovengemiddeld	17 (28.81%)	21 (13.37%)

3.2 Resultaten deelvragen 3 en 4

Vanwege de uitvoering van meerdere MLA's en de leesbaarheid van de tekst is ervoor gekozen om de parameteruitkomsten van alle verschillende modellen en de uitkomsten van alle *random* en *fixed* effecten van de uiteindelijk gebruikte modellen in de bijlagen te vermelden. Het significantieniveau (p -waarde) van de *fixed* effecten is wel in de tekst benoemd.

3.2.1 Resultaten deelvraag 3

De ICC van het testmoment op basis van de modellen was 0.25 bij de SVA-scores en 0.15 bij de rekenscores. Dit wil zeggen dat 25% van de variantie in de SVA-scores en 15% van de variantie in de

rekenscores tussen de verschillende testmomenten veroorzaakt wordt door de verschillen tussen personen. Oftewel de data is genest en MLA is wenselijk.

Het significant best passende model, zowel bij de SVA- als bij de rekenprestaties, was het *growth* model met *random intercept* en *random slopes* (model 2). Het *random intercept* varieert positief over participanten. Dit wil zeggen dat er verschillen zijn in SVA- en rekenscores tussen participanten. De *random slopes* testmoment varieert significant negatief bij de SVA-prestaties en niet significant bij de rekenprestaties. Dit wil zeggen dat het testmoment zorgt voor een negatieve invloed bij de SVA-prestaties en is niet van invloed bij de rekenprestaties. De *random intercept* en *random slopes* covariëren significant positief. Dat wil zeggen dat bij model 2 de SVA- en de rekenprestaties per participant en per testmoment verschillen.

Uitsluitend het gebruik van een gehoordemper vertoont een significant negatief effect op de SVA-prestaties, $p = .002$ en de rekenprestaties, $p = .004$, in vergelijking tot de overige condities. Dit wil zeggen dat het gebruik van een gehoordemper tijdens de afname van een rekentoets, een significant negatief effect heeft op de SVA- en de rekenscores oftewel de kinderen gingen slechter presteren met een gehoordemper op. In bijlage B zijn de MLA schattingen van model 0 tot en met 2 van de SVA- en de rekenprestaties opgenomen. In bijlage C zijn de uitkomsten van de ICC, *random* en *fixed effecten* van model 2 bij de SVA- en de rekenprestaties terug te vinden.

3.2.2 Resultaten deelvraag 4

De ICC van het testmoment is per SP-profiel geanalyseerd en laat bij de SVA-prestaties een variantie van .25 (SP-profiel Zoeker en Vermijder) of .26 (SP-profiel Toeschouwer en Sensor) zien. Bij de rekenprestaties laat de ICC van het testmoment een variantie van .15 (SP-profiel Sensor) of .16 (SP-profiel Toeschouwer, Zoeker en Vermijder) zien. Per afhankelijke variabele en per SP-profiel is er een klein verschil in ICC waarde. Dit komt door de berekening van de ICC waarde en de afronding naar twee cijfers achter de komma. Bij de SVA-prestaties wordt 25% tot 26% van de variantie tussen de testmomenten veroorzaakt door de verschillen tussen personen en bij de rekenprestaties iets minder namelijk 15% tot 16%. Er is wederom sprake van geneste data en is een MLA gewenst.

Voor deelvraag 4 was model 2, dus het model zonder interactie, het significant best passende model. Model 2 toont een significant verschil in -2LL waarde ten opzichte van model 1. Echter is ervoor gekozen om de resultaten van model 3 mét de interacties te rapporteren om toch een antwoord met betrekking tot deelvraag 4 te kunnen geven. Model 3 toont geen significant verschil in -2LL waarde ten opzichte van model 2 maar heeft wel de laagste -2LL waarde en de meeste vrijheidsgraden. Bijlagen D en E tonen de tabellen D1 en E1 met de MLA schattingen van model 0 tot en met model 3 van de SVA- en de rekenprestaties.

Het *random intercept* varieert positief over participanten. Dit wil zeggen dat er verschillen zijn in SVA- en rekenprestaties tussen participanten. De *random slopes* testmoment varieert, bij de SVA-

prestaties, significant negatief en bij de rekenprestaties niet significant. Dit houdt in dat het testmoment zorgt voor een negatieve invloed bij de SVA-prestaties en niet van invloed is bij de rekenprestaties. Het testmoment zorgt voor een negatieve invloed bij de SVA-prestaties en is niet van invloed bij de rekenprestaties. De *random intercept* en *random slopes* covariëren significant positief. Dat wil zeggen dat bij model 3 de SVA- en de rekenprestaties per participant en per testmoment verschillen.

Er waren enkele SP-profielcategorieën die een significant positief effect lieten zien in vergelijking met kinderen met de overige SP-profielcategorieën. Kinderen met een ondergemiddeld score op het SP-profiel Toeschouwer, $p = .017$, Zoeker, $p = .037$ en Vermijder, $p = .013$, en kinderen met een gemiddeld SP-profiel Vermijder, $p = .048$, scoorden significant hoger bij de SVA-scores dan kinderen met andere SP-profielcategorieën. Kinderen met een ondergemiddeld SP-profiel Zoeker, $p = .009$ en Sensor, $p = .008$, lieten significant hogere rekenscores zien bij dan kinderen met een andere SP-profielcategorieën. De interactie tussen de verschillende hulpmiddelen en elk SP-profielcategorie liet geen significant resultaat zien. De hulpmiddelen ingezet per SP-profielcategorie zorgden niet voor hogere SVA- en rekenscores. Zie bijlage F voor tabel F1 met de uitkomsten van de ICC, *random* en *fixed* effecten van model 3 bij de SVA- en de rekenprestaties.

Conclusie en discussie

4.1 Terugkoppeling naar de hoofd- en deelvragen

Dit onderzoek richtte zich op het mogelijke effect van sensorische hulpmiddelen op de aandacht en rekenprestaties van basisschoolkinderen uit groep vier. Daarnaast werd verkennend onderzocht of er een mogelijke relatie bestaat tussen de frequenties van de SP-categorieën, de leeftijd van het kind en het opleidingsniveau van de ouders.

Deelvraag 1 richtte zich op de correlatie tussen de frequentie van de SP-profielcategorieën en de leeftijd. Er werd verwacht dat het aantal kinderen dat bovengemiddeld scoort op de vier SP-profielen hoger is bij een lagere leeftijd dan bij een hogere leeftijd. Er zijn hiervoor echter geen significante resultaten gevonden. Er was geen correlatie tussen de verschillende SP-profielcategorieën en de leeftijd van het kind te vinden.

Dit in tegenstelling tot het eerdere onderzoek van Cheung en Siu (2009) waarbij een afname in frequentie van een bovengemiddelde SP werd aangetoond naarmate kinderen ouder werden. Later onderzoek uitgevoerd door onderzoekers verbonden aan de WOBBLE-studie gaf echter geen verschil in frequenties van bovengemiddelde scores bij de SP-profielen tussen jongere en oudere kinderen (Open Universiteit, 2018). De laatste bevindingen komen overeen met het resultaat uit dit onderzoek. Er dient echter wel opgemerkt te worden dat de spreiding in leeftijd in het huidige onderzoek beperkt

was (6.10 tot 8.10 jaar, waarvan 94.8% 7 jaar). Mogelijk zou een relatie tussen SP-profiel en leeftijd wel te zien zijn als er een grotere spreiding in leeftijd was.

Bij de tweede deelvraag werd gekeken naar een mogelijke relatie tussen de verschillen in frequentie van de SP-profielcategorieën en het hoogste opleidingsniveau van de ouders. De verwachting was dat het aantal kinderen dat bovengemiddeld scoort op de vier SP-profielen hoger zou zijn bij lager opgeleide ouders dan bij kinderen van hoger opgeleide ouders. Uitsluitend het SP-profielcategorie Zoeker was significant maar zeer zwak gecorreleerd aan het opleidingsniveau van de ouders.

Zoals eerder beschreven, is er weinig onderzoek verricht naar een mogelijke relatie tussen SP en het opleidingsniveau van de ouders. Eén enkel onderzoek is verricht naar de relatie tussen sensorische integratiedisfunctie (SID) en gezinsomstandigheden bij Chinese kinderen van drie tot zes jaar (Wang et al., 2001). Uit dat onderzoek bleek dat hoger opgeleide ouders minder vaak een kind met SID hebben dan lager opgeleide ouders. De bevindingen van het huidige onderzoek wijzen uitsluitend voor het SP-profiel Zoeker in de richting van een zeer zwakke relatie tussen de SP en het opleidingsniveau van de ouders. Meestal wordt bij de Cramer's V correlatie minimaal een matig sterk verband ($V = .300$) beoogd (De Vocht, 2015). Dit is bij het resultaat van het SP-profiel Zoeker niet het geval en het significante resultaat is uitsluitend bij één van de vier SP-profielen gevonden. Vanwege deze redenen kan onvoldoende gesproken worden van een relatie tussen SP en het opleidingsniveau van de ouders.

In het oorspronkelijke onderzoek werd voor het opleidingsniveau van de ouders, het leerlinggewicht (0-0.3-1.2) gebruikt. Bij de herziening van het onderzoek zijn het leerlinggewicht 0.3 en 1.2 samengevoegd tot de categorie laag opgeleide ouders om te voorkomen dat het aantal participanten met de leerlinggewichten 0.3 en 1.2 te laag is. Toch bleek bij analyse ook de samengestelde groep veel kleiner ($N=7$) te zijn dan de groep van de hoog opgeleide ouders ($N=251$) hetgeen de power aantast. Zelfs als het opleidingsniveau opnieuw werd ingedeeld met andere criteria dan op basis van de leerlinggewichten, bleef het verschil in aantal valide waarden bij hoog ($N=178$) en laag opleidingsniveau ($N=75$) groot.

Het verschil in aantal tussen hoog- en laag opgeleide ouders is landelijk gezien herkenbaar. In 2015 was het percentage achterstandsl leerlingen oftewel een leerling met een leerlinggewicht van 0.3 of 1.2, negen procent van alle Nederlandse basisschoolleerlingen (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2016). In het huidige onderzoek was het percentage kinderen met laag opgeleide ouders (leerlinggewicht 0.3 en 1.2) in eerste instantie slechts drie procent. Mogelijkerwijs heeft het lage percentage participanten met laag opgeleide ouders ook te maken met de moeilijkheden om lager opgeleide ouders deel te laten nemen aan wetenschappelijk onderwijs. Dit is tevens een van de belangrijkste redenen waarom bij het oorspronkelijke onderzoek onvoldoende participanten

deelgenomen hebben. Praktijkervaringen bij de aanmeldprocedure geven ook aan dat ouders van een andere cultuur en/of ouders die de Nederlandse taal onvoldoende kunnen lezen en begrijpen, de toestemmingsbrief onvoldoende begrepen.

Deelvraag drie richtte zich op een mogelijk effect van een Tangle, gehoordemper of wiebelkussen op de scores van de SVA en de rekenprestaties. De verwachting was dat het gebruik van die hulpmiddelen zou leiden tot hogere SVA en rekenprestaties in vergelijking tot de controle conditie. Alleen het gebruik van de gehoordemper had een significant negatief effect op de SVA- en rekenprestaties. Uit de bevindingen van het huidige onderzoek bleek het gebruik van een gehoordemper, tijdens de Bourdon-Vos test of de rekentoets, een verminderde score op te leveren in vergelijking met de overige condities.

Het gebruik van een gehoordemper zou voor een kalmerend effect zorgen doordat een kind minder last van omgevingsgeluiden heeft (Thoonsen & Lamp, 2015). Wellicht dat het kalmerende effect zodanig groot is dat kinderen minder aandachtig zijn en gericht op het maken van de opdracht. Eerder onderzoek liet zien dat geluidshinder gepaard ging met verminderde aandacht (Anderson, 2011; Van Kempen et al., 2005). De vraag is of in het huidige onderzoek sprake is van geluidshinder. De toetsafnames werden in een klassikale setting afgenomen met voor de participanten veel voorkomend omgevingsgeluid. Wellicht was er sprake van gewenning en werden dergelijke prikkels minder doorgelaten in de formatio reticularis (FR) van de hersenen. In dat geval heeft een gehoordemper minder nut en kan het zelfs irritatie opleveren doordat het op de oren geplaatst is. In het huidige onderzoek zijn deze mogelijke oorzaken niet onderzocht. Verder onderzoek zal noodzakelijk zijn om bekijken of de lagere resultaten van de SVA- en de rekenprestaties met het gebruik van een gehoordemper vergelijkbaar zijn en zo ja, welke oorzaken hieraan ten grondslag liggen.

Ter beantwoording van deelvraag vier werd verder gekeken naar een mogelijk effect van een Tangle, gehoordemper of wiebelkussen op de SVA- of de rekenprestaties in relatie met de SP-profielcategorie van een kind. De verwachting was dat de verschillende hulpmiddelen een ander effect teweegbrengen afhankelijk van het bovengemiddelde SP-profiel van het kind. Als voorbeeld zou bij kinderen met het bovengemiddelde SP-profiel Sensor, het gebruik van een gehoordemper een positief effect en het gebruik van een Tangle een negatief effect opleveren. De interactie-effecten tussen hulpmiddel en SP-profielcategorie waren echter niet significant en ondersteunden de gestelde verwachtingen van deelvraag 4 niet.

Bij de SVA-prestaties scoorden kinderen met een ondergemiddeld SP-profiel Toeschouwer, Zoeker, Vermijder en kinderen met een gemiddeld SP-profiel Vermijder significant hoger dan kinderen met andere SP-profielcategorieën. Kinderen met het ondergemiddeld SP-profiel Sensor en

Zoeker scoorden significant hoger bij de rekenprestaties dan kinderen met andere SP-profielcategorieën. Er zijn wel degelijk verschillen in prestaties tussen de verschillende SP-profielcategorieën. Hierbij is geen rekening gehouden met de hulpmiddelen.

Een mogelijke verklaring kan zijn dat een ondergemiddeld profiel voor een beter gereguleerde SP zorgt waardoor hogere SVA- en rekenprestaties mogelijk zijn. Kinderen met een ondergemiddeld profiel worden minder overspoelt door prikkels (Sensor), hebben minder last van te weinig prikkeling (Toeschouwer), zijn minder actief op zoek naar een vermindering van prikkels (Vermijder) of zijn minder actief op zoek naar een vermeerdering van prikkels (Zoeker).

Uit recent onderzoek, uitgevoerd door Collaris (2017), werd een positieve samenhang tussen kinderen met een bovengemiddelde score bij het SP-profiel Zoeker en de score op een rekentoets aangetoond. De bevindingen van het huidige onderzoek geven een tegengesteld beeld. Juist het ondergemiddeld SP-profiel Zoeker toonde hogere rekenprestaties. Wellicht hebben kinderen met een ondergemiddeld SP-profiel Zoeker minder noodzaak om prikkels actief op te zoeken om voldoende geactiveerd te zijn dan kinderen met een gemiddeld en bovengemiddeld SP-profiel Zoeker. De kinderen met een ondergemiddeld SP-profiel Zoeker kunnen hun volledige aandacht bij de rekentoets houden wat resulteert in een hogere goede score.

Een andere mogelijke verklaring voor het verschil in de bevindingen tussen het onderzoek van Collaris en het huidige onderzoek heeft met de opzet en inhoud van de rekentoets te maken. In het onderzoek van Collaris werd gebruik gemaakt van de Cito Rekentoetsen voor speciale leerlingen geschikt voor kinderen van het primair, speciaal en voortgezet onderwijs die een extra onderwijsbehoefte hebben (Cito, 2012 zoals beschreven in Collaris, 2017). Deze toets vraagt inzicht in rekenen en het gebruik van verschillende rekenstrategieën. Prikkelzoekende kinderen zijn gericht op het vinden van andere oplossingsstrategieën om een rekenopdracht succesvol op te lossen (Dunn, 2013 zoals beschreven in Collaris, 2017). Het huidige onderzoek maakt gebruik van een tempotoets rekenen. Het automatiseringsaspect is hierbij van groot belang. De sommen zijn in groep 3 aangeleerd en veelal geautomatiseerd. Het doel van een tempotoets rekenen is om zoveel mogelijk goede antwoorden in een afgesproken tijdsbestek te maken. Voor kinderen met het SP-profiel Zoeker bieden deze sommen minder prikkels en kunnen mogelijk, door de eentonige oplossingsstrategie, zelfs de aandacht verminderen.

4.2 Conclusies

In het huidige onderzoek was de centrale onderzoeksvraag als volgt: “Wat is het effect van het gebruik van een Tangle, een gehoordemper of een wiebelkussen tijdens de afname van een rekentoets en de Bourdon-Vos test op de rekenprestaties en de SVA in relatie met de SP-profielen van basisschoolkinderen uit groep vier? Mogelijke verschillen in frequentie van SP-profielcategorieën tussen de leeftijd van het kind en tussen het opleidingsniveau van de ouders zijn tevens onderzocht.

Het gebruik van een Tangle of wiebelkussen om de SVA- en de rekenprestaties te verbeteren, heeft geen significant effect gehad. Dit in tegenstelling tot het gebruik van een gehoordemper die wel een significant doch negatief effect aantoonde. De SP-profielcategorieën in interactie met de drie hulpmiddelen toonde geen significant effect. De leeftijd van zes- tot achtjarige kinderen bleek geen significante relatie te hebben met de SP-profielcategorieën. Uitsluitend het SP-profielcategorie Zoeker liet een zwak positief verband zien bij het hoogste opleidingsniveau van de ouders.

4.3 Toekomstig onderzoek

Als eerste lijkt het de onderzoeker zeer wenselijk om verder onderzoek te verrichten naar de redenen van lager opgeleide ouders en/of ouders met een andere cultuur en taal om niet aan onderzoek deel te nemen. Mogelijke vragen hierbij kunnen zijn: “Welke redenen weerhoudt ouders van mogelijke participanten om een bijdrage te leveren aan wetenschappelijk onderzoek?”, “Waar hebben deze bevolkingsgroepen behoefte aan bij de vraag voor deelname bij wetenschappelijk onderzoek?”, “Op welke manier kan de bereidwilligheid voor deelname aan onderzoek vergroot worden?” Uit de bevindingen van het oorspronkelijke en huidige onderzoek blijkt dat vooral kinderen van hoger opgeleide ouders deelnemen aan wetenschappelijk onderzoek. Met name voor onderzoek waarbij het opleidingsniveau van de ouders, de cultuur of de taal van belang zijn, kan dit voor niet-representatieve resultaten leiden.

In het oorspronkelijke onderzoek was de intentie om basisschoolkinderen van zeven tot dertien jaar te onderzoeken. In het huidige onderzoek is de leeftijdsrange verminderd naar zes tot acht jaar. In de WOBBLE studie is geen verschil tussen jongere en oudere kinderen aangetoond wat betreft SP-problemen (Open Universiteit, 2018). Het resultaat uit het huidige onderzoek ondersteunt de bevindingen van de WOBBLE studie echter met de kanttekening dat de leeftijdsrange zeer klein is en de onderzoeksgroepen onevenredig verdeeld zijn. Het is een aanbeveling om verder onderzoek te verrichten naar een mogelijke relatie tussen de SP-profielcategorieën en de leeftijd.

Het opleidingsniveau van de ouders in relatie met de frequentie van bovengemiddelde SP-profielen blijft een zeer interessante vraag. Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt het opleidingsniveau van de ouders een voorspeller voor de prestaties van een kind in het PO (Onderwijsraad, 2002; Fettelaar, Mulder & Driessen, 2014). De bevindingen van het huidige onderzoek geven geen significante relatie aan tussen het opleidingsniveau van de ouders en verschillen in de frequentie van SP-profielcategorieën. Door de eerder beschreven moeilijkheden is de onderzoeksgroep van kinderen met laag opgeleide ouders zeer klein. De bevindingen van dit onderzoek dienen daarom met voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd. Vervolgonderzoek is nodig waarbij de procedure rondom de werving van participanten veel aandacht verdient.

In het huidige onderzoek werd aangenomen dat een sensorisch hulpmiddel bijdraagt tot een verbetering van de SP-regulatie om zodoende de SVA- en rekenprestaties te verhogen. De

bevindingen van het huidige onderzoek laten geen verhoging van de SVA- en de rekenprestaties zien door het gebruik van een hulpmiddel. Hierdoor rijst de vraag of de SP-regulatie wel beïnvloedbaar is middels de inzet van de hulpmiddelen. Grootschalig vervolgonderzoek naar de effecten van hulpmiddelen en de SP-regulatie is nodig om deze vraag te kunnen beantwoorden. Dit zou een beter inzicht kunnen geven dan de huidige onderzoeksopzet.

4.4 Limitaties

De grootste limitatie betreft het uitvoeren van een onderzoek met gegevens vanuit een bestaande dataset. Het oorspronkelijke onderzoeksvoorstel is tot en met de aanmeldprocedure gevolgd.

Vervolgens bleken er te weinig aanmeldingen te zijn. Het onderzoek is met zestien participanten uitgevoerd. Dit aantal was te gering waardoor er een alternatief moest worden gezocht. Vanuit de begeleider van de OU kwam het voorstel om te werken met een bestaande dataset van eerdere onderzoeken. Dit vergde een herziening van het onderzoek met het gevolg dat de deelvraag met betrekking tot de leeftijd een kleine leeftijdsrange had. Ook tijdens het huidige onderzoek diende het opleidingsniveau van de ouders herzien te worden om zodoende de onderzoeksgroep van laag opgeleide ouders te vergroten. Er bleken toch grote verschillen in groepsaantallen tussen hoog en laag opgeleide ouders, zes-, zeven- en achtjarige participanten en de SP-profielcategorieën te zijn hetgeen van invloed is op de *power* van het onderzoek.

Voor de afronding van de studie Onderwijswetenschappen was het aanbod van de OU zeer welkom. Echter voor het onderzoek was dit geen positieve verandering. Het mooiste zou zijn geweest om het onderzoek op een later moment en bij andere schoolbesturen binnen het basisonderwijs opnieuw uit te voeren. Door een deadline met betrekking tot de lerarenbeurs was dit echter geen haalbare mogelijkheid.

4.5 Implicaties

Fabrikanten van sensorische hulpmiddelen claimen dat de SP door het gebruik van sensorische hulpmiddelen verbeterd (Leerhulpmiddelen.com, 2018). Inmiddels zetten veel basisscholen in Nederland, hulpmiddelen in om de SP van een kind te reguleren en zodoende de concentratie en leerresultaten te verbeteren (Vasterman, 2016). Hierbij is het uitgangspunt om in de ondersteuningsbehoefte van kinderen te voorzien wat past binnen de visie van passend onderwijs. De bedoeling van passend onderwijs is om elke leerling een passende plek op een school te bieden conform hun mogelijkheden indien nodig met extra inzet (Rijksoverheid, 2018).

Het doel van dit onderzoek is om een wetenschappelijke onderbouwing te bieden voor de inzet van een Tangle, een gehoordemper of een wiebelkussen en maakt deel uit van het grootschalige WOBBLE-onderzoek. Het ontbreken van significante positieve effecten bij het gebruik van een Tangle, een gehoordemper en een wiebelkussen zegt iets over de huidige veelvuldige inzet van deze sensorische hulpmiddelen in het basisonderwijs. Met alle goede bedoelingen bereiken

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

onderwijsprofessionals wellicht niet het gewenste resultaat namelijk een verbetering van de SP wat leidt tot een verbetering van de SVA- en rekenprestaties. Is de inzet van al deze hulpmiddelen dan wel nodig? De bevindingen van het grootschalige WOBBLE-onderzoek zullen hier een beter antwoord op kunnen geven en professionals praktische handvatten bieden bij de inzet van sensorische hulpmiddelen.

5. Referenties

- Aearo Ltd. (2018). *You only have two ears*. Verkregen op 07-12-2018 van <https://oorkappen-shop.nl/sites/oorkappen-shop.nl/picz/20051211214539.pdf>.
- Ahn, R.R., Miller, L.J., Milberger, S & McIntosh D.N. (2004). Prevalence of parents' perceptions of sensory processing disorders among kindergarten children. *The American Journal of Occupational Therapy*, 58(3). 287-293. Verkregen op 08-10-2018 van <https://pdfs.semanticscholar.org/7578/eab52b53a96c1423e668f85fb21fb7020e17.pdf>.
- Anderson, K.L. (2001). Voicing concern about noisy classrooms. *Educational Leadership*, 7, 77-88.
- Andrade, J. (2010). What does doodling do? *Applied cognitive Psychology*, 24(1), 100-106. doi: 10.1002/acp.1561
- Bill, V.N. (2008). *Effects of Stability Balls on Behavior and Achievement in the Special Education Classroom*. Verkregen op 30-05-2019 van <https://www.wittfitt.com/wp-content/uploads/2016/12/Effects-of-Stability-Balls-on-Behavior.pdf>.
- Brinkmann, K. & Rietman, A. (2012). *Sensory Profile School Companion, vragenlijst voor de leerkracht*. Verkregen op 19-11-2018 van <https://docplayer.nl/42569230-Vragenlijst-voor-de-leerkracht.html>.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2016). *Aandeel achterstandsl leerlingen basisonderwijs afgenomen*. Verkregen op 29-06-2019 van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/07/aandeel-achterstandsl leerlingen-basisonderwijs-afgenomen>.
- Cheung, P.P.P. & Siu, A.M.H. (2009). A comparison of patterns of sensory processing in children with and without developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 30(6), 1468 – 1480. doi. 10.1016/j.ridd.2009.07.009
- Collaris, N.H.H. (2017). *Een onderzoek naar de relatie tussen sensorische prikkelverwerking, executief functioneren en schoolprestaties in het praktijkonderwijs*. Verkregen op 21-09-2018 van <http://dspace.ou.nl/bitstream/1820/8906/1/OWNCollaris-12122017.pdf>.
- Commissie Testaangelegenheden Nederland. (2018). *COTAN Documentatie*. Verkregen op 21-11-2018 van <https://www.cotandocumentatie.nl>.
- Creswell, J.W. (2014). *Educational research: planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. Harlow, Engeland: Pearson Education Limited.
- Critz, C., Blake, K. & Nogueira, E. (2015). Sensory processing challenges in children. *JNP, The Journal for Nurse Practitioners*, 11(5), 710-716.

doi:10.1016/j.nurpra.2015.04.016

- Das-Smaal, E.A., De Leeuw, L. & Orlebeke, J.F. (1987). Is er iets mis met de aandacht van het schoolkind? *Pedagogische Studiën*, 64, 1-15. Verkregen op 04-11-2018 van <http://dare.ubvu.vu.nl/bitstream/handle/1871/10623/Das-Smaal%20-deLeeuw-Orlebeke%2087-%20aandacht%20school.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- De Hoog, R., Stultiens-Houben, S. & Van der Heijden, I. (2012). *Prikkels in de groep*. Apeldoorn, Nederland: Maklu.
- De Vocht. (2015). *Basishandboek SPSS 23 IBM SPSS statistics*. Utrecht, Nederland: Bijleveld Press.
- Dienst Uitvoering Onderwijs. (2015). *Toelichting gewichtenregeling basisonderwijs per 1 januari 2015*. Verkregen op 29-10-2018 van <http://www.jeugdinformatie.nl/nl/Download-NJi/Gewichtenregelingtoelichting2015.pdf>.
- Dunn, W. (2007). Supporting children to participate successfully in everyday life by using sensory processing knowledge. *Infants & Young Children*, 20(2), 84-101.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G. & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175-191.
- Fedewa, A.L. & Heather, E.E. (2011). Stability balls and students with attention and hyperactivity concerns: Implication for on-task and in-seat behavior. *American Journal of Occupational Therapy*, 65, 393-399.
- Fettelaar, D., Mulder, L. & Driessen, G. (2014). *Ouderlijk opleidingsniveau en onderwijsachterstanden van kinderen, veranderingen in de periode 1995-2011*. Verkregen op 29-10-2018 van <https://www.nro.nl/wp-content/uploads/2014/10/PROO-Ouderlijk-opleidingsniveau-en-onderwijsachterstanden-van-kinderen-toyspdf>.
- Field, A. (2015). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Londen, Engeland: SAGE Publications Ltd.
- Garon, N., Bryson, S.E. & Smith, I.M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134, 31-60.
doi: 10.1037/0033-2909.134.1.31
- Klein, K., van Leeuwen, L., Snel, K. & Timmerman, H. (2015). *Samenhang tussen executieve aandacht, schoolprestaties en gedrag bij typisch ontwikkelende kleuters*. Verkregen op 02-11-2018 van <https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/321933/Bachelorthesis%20Klein%2C%20K-3980561%20en%20Leeuwen%2C%20LMvan-3822230%20en%20Snel%2C%20K-3986500%20en%20Timmerman%2C%20HL-4011244.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

- Leerhulpmiddelen.nl. (2018). *Tangles*. Verkregen op 31-10-2018 van <https://www.leerhulpmiddelen.com/c-2493394/tangles/>.
- Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek. (2018). *De WOBBLE studie: Het Wiebelkinderen Onderzoek naar Betere Breinprestaties en LeerEffecten*. Verkregen op 31-08-2018 van <https://www.nro.nl/onderzoeksprojecten-vinden/?projectid=405-18-644-wobble-studie>.
- Morony, S., Kleitman, S., Lee, Y.P. & Stankov, L. (2012). Predicting achievement: Confidence vs. self-efficacy, anxiety and self-concept in confucian and European countries. *International Journal of Educational Research*, 58, 79-96.
doi: 10.1016/j.ijer.2012.11.002
- Onderwijsraad. (2002). *Over leerlinggewicht en schoolgewichten*. Verkregen op 29-10-2018 van <https://www.onderwijsraad.nl/publicaties/2002/over-leerlinggewichten-en-schoolgewichten/volledig/item717>.
- Open Universiteit. (2018). *Dromers en wiebel-friemelkinderen in het basisonderwijs*. Verkregen op 13-10-2018 van <https://www.ou.nl/-/dromers-en-wiebel-friemelkinderen-in-het-basisonderwijs>.
- Open Universiteit. (2017). *Data storage for master thesis research*. Verkregen op 26-11-2018 van https://www.ou.nl/documents/40554/361215/16a_Def_Procedure_data_storage_masterthesis_internship_24052017.pdf/6fa6cd28-467c-b842-560b-6ac8223f54fb.
- Pearson Assessment and Information. (1998). *Bourdon-Vos test Handleiding*. Amsterdam, Nederland: Pearson.
- Praktikon. (2018). *SP-NL: Sensory Profile, herziene Nederlandse editie*. Verkregen op 10-12-2018 van <https://www.bergop.info/wp-content/uploads/2018/06/vignet-SP-Sensory-Profile-2018.pdf>.
- Rezazadeh, S.M., Wilding, J. & Cornish, K. (2011). The relationship between measures of cognitive attention and behavior ratings of attention in typically developing children. *Child Neuropsychology*, 17, 197-208.
doi: 10.1080/09297049.2010.532203
- Rietman, A. (2009). *Werken met aandacht. Een neuropsychologische benadering van de werkhouding*. Rotterdam: Bazalt
- Rietman, A., Titulaer, S. & Ewals, F. (2016). *Prikkelverwerking*. Verkregen op 03-10-2018 van <https://werkboeken.nvk.nl/emb/Somatische-problematiek/Zintuigstoornissen/Prikkelverwerking#Slot>.
- Rijksoverheid. (2018). *Doelen passend onderwijs*. Verkregen op 31-10-2018 van

- <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/passend-onderwijs/doelen-passend-onderwijs>.
Senso-Care. (2019). *Togu Balkussen*. Verkregen op 30-05-2019 van
<https://www.senso-care.nl/togu-balkussen.html>.
- Shimizu, V.T., Bueno, O.F.A. & Miranda, M.C. (2014). Sensory Processing Abilities of Children with ADHD. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 18(4), 343-352.
doi: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0043
- Sitskoorn, M. (2017). *Het maakbare brein*. Amsterdam, Nederland: Uitgeverij Prometheus.
- Stock Kranowitz, C. (2005). *Uit de pas. Omgaan met sensorische integratiestoornis bij kinderen*. Amsterdam, Nederland: Uitgeverij Nieuwezijds.
- Thoonsen, M. & Lamp, C. (2015). *Wiebelen en friemelen in de klas*. Huizen, Nederland: Uitgeverij Pica.
- Toysforhands. (2018). *Tangles Junior Collectie*. Verkregen op 31-10-2018 van
<https://toysforhands.com/category/tangle-junior-collectie>.
- Van der Heijden, I., De Hoog, R. & Stultiens-Houben, S. (2012). Prikkel bij of minderen? Hoe de begeleider van grote sensorische waarde kan zijn voor kinderen. *Zorgbreed*, 10, 17- 22.
Verkregen op 10-09-2018 van <http://www.prikkelsindegroep.nl/wp-content/uploads/2017/11/Artikel-zorgbreed.pdf>.
- Van Kempen, E.E.M.M., Van Kamp, I., Stellato, R.K., Houthuijs, D.J.M. & Fischer, P.H. (2005). *Het effect van geluid van vlieg- en wegverkeer op cognitive, hinderbeleving en de bloeddruk van basisschoolkinderen*. Verkregen op 08-12-2018 van
<https://rivm.openrepository.com/rivm/handle/10029/7357>.
- Vasterman, J. (2016). *Eerste hulp bij afleiding in de klas*. Verkregen op 10-09-2018 van
<https://www.nrc.nl/nieuws/2016/04/09/eerste-hulp-bij-afleiding-in-de-klas-1608814-a894989>.
- Verboon, P. & Peels, D. (2014). *Multilevel analyse*. Verkregen op 06-07-2019 van
https://www.academia.edu/1747623/Multilevel_Analyse.
- Vermeer, K. (2017). Moeite met prikkelverwerking. *Hersenmagazine, Prikkels*, 15(3), 16-17.
Verkregen op 10-10-2018 van
https://www.hersenstichting.nl/dynamics/modules/SFIL0200/view.php?fil_Id=2810.
- Wang, Y., Juang, Y., Liu, B., Zhang, G., Gu, B. & Wang, Y. (2001). A case-control study of sensory integrative dysfunction in 3-6 yr-old pre-school children. *Chinese Mental Health Journal*, 15(3), 199-200. Verkregen op 08-12-2018 van
<http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.elib10.ub.unimaas.nl/ehost/detail/detail?vid=9&sid=5c5399a5-684e-488a-8c48-083325b42e02%40sdc-v-sessmgr02&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=2001-07044-020&db=psych>.

Wilding, J. (2003). Attention difficulties in children: Weakness in executive function or problems in coping with difficult tasks? *British Journal of Psychology*, 94, 427-436.

doi: 10.1348/000712603322503015

IJsselstein, D. (2008). *Aandacht*. Verkregen op 02-11-2018 van

<https://hersencentrum.nl/onderzoek/publicaties/aandacht/>.

6. Bijlagen

Bijlage A. Voorbeeld van de rekentoets.



Voornaam: _____

Achternaam: _____

Naam school: _____

Groep: _____

Datum: _____

Hulpmiddel: ☐ Tangle ☐ Wiebelkussen ☐ Hoofdtelefoon ☐ Niks

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

$1 + 3 = \dots$	$1 + 4 = \dots$	$9 + 1 = \dots$	$2 + 1 = \dots$	$3 + 5 = \dots$	$1 + 9 = \dots$	$4 + 4 = \dots$
$8 + 2 = \dots$	$3 + 7 = \dots$	$3 + 3 = \dots$	$1 + 8 = \dots$	$3 + 2 = \dots$	$5 + 3 = \dots$	$7 + 3 = \dots$
$5 + 5 = \dots$	$5 + 1 = \dots$	$9 + 0 = \dots$	$4 + 0 = \dots$	$4 + 6 = \dots$	$1 + 1 = \dots$	$5 + 4 = \dots$
$4 + 3 = \dots$	$2 + 5 = \dots$	$2 + 8 = \dots$	$3 + 4 = \dots$	$7 + 1 = \dots$	$6 + 4 = \dots$	$2 + 3 = \dots$
$2 + 7 = \dots$	$6 + 3 = \dots$	$0 + 6 = \dots$	$2 + 2 = \dots$	$2 + 6 = \dots$	$4 + 5 = \dots$	$4 + 2 = \dots$
$10 - 5 = \dots$	$9 - 2 = \dots$	$4 - 2 = \dots$	$10 - 3 = \dots$	$3 - 3 = \dots$	$9 - 3 = \dots$	$7 - 4 = \dots$
$3 - 2 = \dots$	$10 - 7 = \dots$	$5 - 3 = \dots$	$7 - 7 = \dots$	$8 - 6 = \dots$	$8 - 4 = \dots$	$10 - 8 = \dots$
$6 - 6 = \dots$	$4 - 3 = \dots$	$9 - 9 = \dots$	$10 - 6 = \dots$	$6 - 3 = \dots$	$2 - 2 = \dots$	$6 - 2 = \dots$
$9 - 4 = \dots$	$10 - 1 = \dots$	$10 - 2 = \dots$	$8 - 3 = \dots$	$10 - 9 = \dots$	$2 - 1 = \dots$	$4 - 4 = \dots$
$7 - 5 = \dots$	$8 - 8 = \dots$	$7 - 2 = \dots$	$5 - 5 = \dots$	$6 - 4 = \dots$	$10 - 4 = \dots$	$9 - 7 = \dots$
$4 + 3 = \dots$	$5 + 1 = \dots$	$2 + 7 = \dots$	$4 + 6 = \dots$	$3 + 2 = \dots$	$3 + 4 = \dots$	$2 + 3 = \dots$
$1 + 1 = \dots$	$6 + 4 = \dots$	$4 + 2 = \dots$	$2 + 5 = \dots$	$4 + 4 = \dots$	$4 + 0 = \dots$	$7 + 1 = \dots$
$0 + 8 = \dots$	$1 + 3 = \dots$	$1 + 4 = \dots$	$5 + 4 = \dots$	$5 + 3 = \dots$	$8 + 2 = \dots$	$2 + 2 = \dots$
$2 + 1 = \dots$	$2 + 8 = \dots$	$3 + 3 = \dots$	$9 + 1 = \dots$	$1 + 9 = \dots$	$3 + 5 = \dots$	$3 + 7 = \dots$
$7 + 3 = \dots$	$4 + 5 = \dots$	$9 + 0 = \dots$	$0 + 6 = \dots$	$6 + 3 = \dots$	$5 + 5 = \dots$	$2 + 6 = \dots$
$2 - 2 = \dots$	$10 - 8 = \dots$	$8 - 6 = \dots$	$6 - 6 = \dots$	$9 - 2 = \dots$	$3 - 3 = \dots$	$9 - 3 = \dots$
$10 - 7 = \dots$	$5 - 5 = \dots$	$10 - 4 = \dots$	$10 - 2 = \dots$	$4 - 4 = \dots$	$7 - 4 = \dots$	$8 - 4 = \dots$
$8 - 3 = \dots$	$2 - 1 = \dots$	$5 - 3 = \dots$	$7 - 5 = \dots$	$7 - 2 = \dots$	$10 - 3 = \dots$	$3 - 2 = \dots$
$10 - 1 = \dots$	$6 - 3 = \dots$	$10 - 9 = \dots$	$9 - 4 = \dots$	$9 - 9 = \dots$	$6 - 4 = \dots$	$10 - 5 = \dots$
$6 - 2 = \dots$	$9 - 7 = \dots$	$7 - 7 = \dots$	$4 - 3 = \dots$	$10 - 6 = \dots$	$4 - 2 = \dots$	$8 - 8 = \dots$

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

$14 + 6 = \dots$	$12 + 1 = \dots$	$10 + 7 = \dots$	$14 + 3 = \dots$	$13 + 6 = \dots$	$10 + 4 = \dots$	$12 + 6 = \dots$
$10 + 2 = \dots$	$14 + 5 = \dots$	$12 + 5 = \dots$	$10 + 8 = \dots$	$15 + 5 = \dots$	$14 + 2 = \dots$	$19 + 1 = \dots$
$16 + 2 = \dots$	$11 + 9 = \dots$	$20 + 0 = \dots$	$13 + 3 = \dots$	$11 + 8 = \dots$	$13 + 7 = \dots$	$11 + 4 = \dots$
$17 + 3 = \dots$	$16 + 3 = \dots$	$15 + 3 = \dots$	$12 + 8 = \dots$	$18 + 2 = \dots$	$11 + 6 = \dots$	$17 + 2 = \dots$
$11 + 2 = \dots$	$10 + 6 = \dots$	$18 + 1 = \dots$	$15 + 1 = \dots$	$13 + 4 = \dots$	$16 + 4 = \dots$	$14 + 1 = \dots$
$20 - 8 = \dots$	$15 - 5 = \dots$	$19 - 1 = \dots$	$17 - 1 = \dots$	$19 - 3 = \dots$	$20 - 7 = \dots$	$15 - 3 = \dots$
$16 - 6 = \dots$	$18 - 2 = \dots$	$14 - 4 = \dots$	$20 - 5 = \dots$	$16 - 4 = \dots$	$17 - 3 = \dots$	$20 - 2 = \dots$
$18 - 4 = \dots$	$20 - 4 = \dots$	$19 - 5 = \dots$	$16 - 0 = \dots$	$20 - 1 = \dots$	$18 - 8 = \dots$	$18 - 0 = \dots$
$20 - 0 = \dots$	$15 - 1 = \dots$	$14 - 2 = \dots$	$13 - 3 = \dots$	$17 - 5 = \dots$	$20 - 9 = \dots$	$17 - 7 = \dots$
$13 - 2 = \dots$	$19 - 7 = \dots$	$20 - 6 = \dots$	$18 - 6 = \dots$	$12 - 2 = \dots$	$16 - 2 = \dots$	$20 - 3 = \dots$
$9 + 9 = \dots$	$6 + 7 = \dots$	$9 + 11 = \dots$	$4 + 7 = \dots$	$2 + 16 = \dots$	$20 + 0 = \dots$	$3 + 11 = \dots$
$4 + 15 = \dots$	$2 + 9 = \dots$	$7 + 7 = \dots$	$9 + 10 = \dots$	$8 + 12 = \dots$	$7 + 4 = \dots$	$1 + 19 = \dots$
$7 + 8 = \dots$	$5 + 15 = \dots$	$6 + 8 = \dots$	$5 + 11 = \dots$	$6 + 6 = \dots$	$5 + 6 = \dots$	$9 + 6 = \dots$
$6 + 14 = \dots$	$7 + 12 = \dots$	$8 + 9 = \dots$	$7 + 13 = \dots$	$9 + 3 = \dots$	$6 + 12 = \dots$	$10 + 10 = \dots$
$8 + 11 = \dots$	$3 + 17 = \dots$	$3 + 14 = \dots$	$8 + 5 = \dots$	$4 + 16 = \dots$	$8 + 8 = \dots$	$2 + 18 = \dots$
$13 - 13 = \dots$	$17 - 13 = \dots$	$18 - 14 = \dots$	$20 - 15 = \dots$	$15 - 13 = \dots$	$16 - 14 = \dots$	$11 - 11 = \dots$
$12 - 6 = \dots$	$20 - 17 = \dots$	$19 - 19 = \dots$	$14 - 12 = \dots$	$20 - 14 = \dots$	$20 - 19 = \dots$	$15 - 12 = \dots$
$20 - 16 = \dots$	$16 - 12 = \dots$	$13 - 11 = \dots$	$15 - 15 = \dots$	$18 - 16 = \dots$	$18 - 11 = \dots$	$18 - 9 = \dots$
$11 - 7 = \dots$	$17 - 17 = \dots$	$20 - 12 = \dots$	$14 - 5 = \dots$	$14 - 7 = \dots$	$16 - 8 = \dots$	$20 - 13 = \dots$
$14 - 14 = \dots$	$20 - 11 = \dots$	$17 - 15 = \dots$	$19 - 12 = \dots$	$20 - 18 = \dots$	$19 - 15 = \dots$	$12 - 8 = \dots$

Bijlage B. Multilevel schattingen van model 0 tot en met model 2 bij de SVA- en de rekenprestaties (deelvraag 3).

Tabel B1

Multilevel schattingen van model 0 tot en met model 2 bij de SVA- en de rekenprestaties (deelvraag 3)

Variabelen	Model 0				Model 1				Model 2			
					Herhaalde meting binnen proefpersonen.				Herhaalde meting binnen proefpersonen.			
					Random intercept				Random intercept			
									Random slopes			
	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.
SVA-prestaties												
Intercept	153.064	4.709	32.505	<.001	152.807	3.649	41.875	<.001	152.508	3.132	48.693	<.001
Tangle	2.989	4.480	.667	.505	3.167	2.367	1.338	.181	3.585	2.081	1.722	.085
Gehoordemper	- 6.264	4.489	- 1.395	.163	- 6.614	2.375	- 2.784	.005	- 6.504	2.100	- 3.096	.002
Wiebelkussen	- 4.163	4.507	- .924	.356	- 4.712	2.388	- 1.973	.049	- 3.543	2.113	- 1.677	.094
Testmoment	18.867	1.419	13.294	<.001	18.866	.748	25.190	<.001	18.794	.978	19.203	<.001
2 Restricted Log Likelihood (-2 LL)	11315.627				10613.664**				10472.621**			
Vrijheidsgraden (df)	6				7				9			
Rekenprestaties												
Intercept	92.759	4.549	20.390	<.001	93.850	3.246	28.912	<.001	94.240	3.018	31.219	<.001
Tangle	.165	4.333	.038	.970	- .960	1.479	- .649	.517	- 1.167	1.394	- .837	.403
Gehoordemper	- 1.911	4.329	- .441	.659	- 3.093	1.479	- 2.092	.037	- 4.101	1.400	- 2.929	.004
Wiebelkussen	1.093	4.350	.251	.802	- .508	1.489	- .342	.733	- .696	1.411	- .493	.622
Testmoment	1.093	1.371	1.920	.055	2.506	.467	5.364	<.001	2.479	.565	4.382	<.001
2 Restricted Log Likelihood (-2 LL)	11264.349				9910.919**				9854.149**			
Vrijheidsgraden (df)	6				7				9			

Noot: ** $p < .001$

Bijlage C. Uitkomsten van de ICC, random en fixed effecten van model 2 bij de SVA- en de rekenprestaties (deelvraag 3).

Tabel C1

Uitkomsten van de ICC, random en fixed effecten van model 2 bij de SVA- en de rekenprestaties (deelvraag 3)

Variabelen	Model 2									
	ICC Score en %	Random intercept			Random slopes			Covariantie random intercept en slopes		
		VAR (U _{0j})	X ² (1)	Sig.	VAR (U _{1j})	X ² (2)	Sig.	COV (U _{0j} , U _{1j})	X ² (3)	Sig.
<i>SVA-scores</i>										
Testmoment	0.25 = 25%									
Random effecten		1505.249	701.963	< . .001	- .209	141.043	.021	163.179	843.006	< . .001
<i>Rekenscores</i>										
Testmoment	0.15 = 15%									
Random effecten		1941.355	1353.43	< . .001	.014	56.77	.886	41.298	1410.200	< . .001
Fixed effecten										
	Aantal df	<i>SVA-scores</i>			Aantal df	<i>Rekenscores</i>				
		df	F	Sig.		df	F	Sig.		
Intercept	1	356.989	2370.988	< . .001	1	312.932	974.648	< . .001		
Testmoment	1	268.804	368.747	< . .001	1	269.786	19.200	< . .001		
Tangle	1	701.775	1.722	.085	1	730.546	.701	.403		
Gehoordemper	1	711.713	- 3.096	.002	1	741.081	8.581	.004		
Wiebelkussen	1	,711.582	- 1.677	.094	1	742.865	.243	.622		

Bijlage D. Multilevel schattingen van model 0 tot en met model 3 per hulpmiddel en SP-profiel bij de SVA-prestaties (deelvraag 4).

Tabel D1

Multilevel schattingen van model 0 tot en met model 3 per hulpmiddel en SP-profiel bij de rekenprestaties (deelvraag 4)

Variabelen	Model 0				Model 1				Model 2				Model 3			
					Herhaalde meting binnen proefpersonen				Herhaalde meting binnen proefpersonen				Herhaalde meting binnen proefpersonen.			
					Random intercept				Random intercept en slopes				Random intercept en slopes			
													Interactie hulpmiddel x SP-profielcategorie			
	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.
<i>Hulpmiddel en SP-profielcategorie Toeschouwer</i>																
Intercept	142.741	6.926	20.608	<.001	141.955	9.368	15.152	<.001	137.577	8.562	16.068	<.001	137.619	9.722	14.154	<.001
Tangle	2.965	4.397	.674	.500	3.158	2.367	1.334	.182	3.599	2.079	1.731	.084	2.696	7.144	.377	.706
Gehoordemper	- 6.130	4.406	- 1.391	.164	- 6.599	2.375	- 2.778	.006	- 6.555	2.097	- 3.125	.002	- 3.788	7.434	- .510	.610
Wiebelkussen	- 4.162	4.423	- .941	.347	- 4.719	2.388	- 1.976	.048	- 3.469	2.110	- 1.644	.101	- 6.046	7.737	- .781	.435
Testmoment	18.933	1.392	13.592	<.001	18.875	.748	25.202	<.001	18.814	.978	19.221	<.001	18.856	.987	19.264	<.001
Toeschouwer <gem	15.983	7.186	2.224	.026	17.008	12.425	1.369	.172	23.790	11.365	2.093	.037	30.717	12.796	2.400	.017
Toeschouwer gem	15.591	5.681	2.744	.006	16.242	9.680	1.678	.095	20.004	8.900	2.248	.025	17.747	10.217	1.737	.083
Toeschouwer >gem	- 10.147	6.597	- 1.538	.124	- 8.956	11.364	- .788	.431	- 3.334	10.418	- .320	.749	- .448	11.851	- .038	.970
Tangle x Toeschouwer <gem													- 11.788	9.414	-1.252	.211
Tangle x Toeschouwer gem													5.146	7.595	.678	.498
Tangle x Toeschouwer >gem													- 6.321	8.782	- .720	.472

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

Gehoordemper x				- 11.406	9.741	- 1.171	.242
Toeschouwer <gem							
Gehoordemper x				- 1.457	7.871	- .185	.853
Toeschouwer gem							
Gehoordemper x				- 2.951	9.049	- .326	.744
Toeschouwer >gem							
Wiebelkussen x				- 7.076	10.084	- .702	.483
Toeschouwer <gem							
Wiebelkussen x				5.714	8.161	.700	.484
Toeschouwer gem							
Wiebelkussen x				- 1.589	9.242	- .172	.863
Toeschouwer >gem							
2 Restricted Log	11275.970	10601.149**	10457.262**	10446.014			
Likelihood							
Vrijheidsgraden (df)	9	10	12	21			

	Model 0				Model 1				Model 2				Model 3			
	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.
<i>Hulpmiddel en SP-profielcategorie Zoeker</i>																
Intercept	145.307	5.756	25.241	<.001	144.660	6.809	21.244	<.001	141.887	6.161	23.029	<.001	141.580	6.727	21.044	<.001
Tangle	2.847	4.434	.642	.521	3.146	2.367	1.329	.184	3.567	2.081	1.714	.087	4.908	4.828	1.017	.310
Gehoordemper	- 6.401	4.443	- 1.441	.150	- 6.629	2.375	- 2.791	.005	- 6.570	2.099	- 3.129	.002	- 6.501	4.967	- 1.309	.396
Wiebelkussen	- 4.254	4.460	- .954	.340	- 4.729	2.388	- 1.980	.048	- 3.570	2.112	- 1.690	.091	- 4.346	5.120	- .849	.191
Testmoment	18.886	1.404	13.447	<.001	18.869	.748	25.194	<.001	18.805	.978	19.221	<.001	18.857	.974	19.344	<.001
Zoeker <gem	21.561	5.587	3.859	<.001	21.655	9.760	2.219	.027	19.500	8.957	2.177	.030	21.026	10.050	2.092	.037
Zoeker gem	9.757	4.276	2.282	.023	10.245	7.439	1.377	.170	14.023	6.831	2.053	.041	14.183	7.651	1.854	.064
Zoeker >gem	- 2.427	5.477	- .443	.658	- 1.746	9.611	- .182	.856	3.521	8.802	.400	.689	3.208	9.790	.328	.734

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

Tangle x				- 7.007	7.369	- .951	.342
Zoeker <gem							
Tangle x				- 1.417	5.615	- .252	.801
Zoeker gem							
Tangle x				1.918	7.205	.266	.790
Zoeker >gem							
Gehoordemper x				3.706	7.451	.497	.619
Zoeker >gem							
Gehoordemper x				- .882	5.728	- .154	.878
Zoeker gem							
Gehoordemper x				- 1.375	7.476	- .184	.854
Zoeker >gem							
Wiebelkussen x				- 4.114	7.724	- .533	.594
Zoeker <gem							
Wiebelkussen x				2.023	5.868	.345	.730
Zoeker gem							
Wiebelkussen x				1.231	7.366	.167	.867
Zoeker >gem							
2 Restricted Log	11293.453	10606.580**		10465.588**		10460.375	
Likelihood							
Vrijheidsgraden (df)	9	10		12		21	

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

	Model 0				Model 1				Model 2				Model 3			
	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.
<i>Hulpmiddel en SP-profielcategorie Sensor</i>																
Intercept	155.954	6.035	25.838	<.001	156.142	7.526	20.745	<.001	149.497	6.802	21.978	<.001	150.460	7.366	20.426	<.001
Tangle	2.944	4.398	.669	.503	3.162	2.367	1.336	.182	3.478	2.081	1.671	.095	7.036	5.488	11.282	.200
Gehoordemper	- 6.285	4.407	- 1.426	.154	- 6.610	2.375	- 2.783	.006	- 6.619	2.099	- 3.153	.002	- 10.593	5.500	- 1.926	.054
Wiebelkussen	- 4.193	4.424	- .948	.343	- 4.709	2.388	- 1.972	.049	- 3.598	2.111	- 1.704	.089	- 8.894	5.756	- 1.545	.123
Testmoment	18.871	1.393	13.545	<.001	18.865	.748	25.188	<.001	18.789	.979	19.189	<.001	18.907	.978	19.321	<.001
Sensor <gem	9,083	6.023	1.508	.132	9.037	10.520	.859	.391	11.080	9.614	1.152	.250	15.907	10.619	1.498	.135
Sensor gem	,218	4.641	.047	.962	- .718	8.042	- .089	.929	8.010	7.375	1.086	.278	4.475	8.189	.546	.585
Sensor >gem	- 22.923	5.528	- 4.147	<.001	- 22.919	9.656	- 2.374	.018	- 15.237	8.833	- 1.725	.086	- 14.590	9.761	- 1.495	.136
Tangle x													- 14.353	8.025	- 1.788	.074
Sensor <gem																
Tangle x													- 2.097	6.160	- .340	.734
Sensor gem																
Tangle x													- 2.836	7.280	- .390	.697
Sensor >gem																
Gehoordemper x													- 4.591	7.942	- .578	.563
Sensor <gem																
Gehoordemper x													8.280	6.182	1.339	.181
Sensor gem																
Gehoordemper x													.225	7.376	.031	.976
Sensor >gem																
Wiebelkussen x													- 1.470	8.192	- .179	.858
Sensor <gem																
Wiebelkussen x													9.399	6.412	1.466	.143
Sensor gem																

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

Wiebelkussen x Sensor >gem													1.122	7.530	.149	.882
2 Restricted Log Likelihood	11276.354				10601.562**				10459.693**				10447.922			
Vrijheidsgraden (df)	9				10				12				21			
	Model 0				Model 1				Model 2				Model 3			
	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.
<i>Hulpmiddel en SP-profielcategorie Vermijder</i>																
Intercept	140.477	6.038	23.262	<.001	140.230	7.520	18.647	<.001	138.058	6.814	20.260	<.001	139.829	7.406	18.880	<.001
Tangle	3.052	4.393	.695	.487	3.168	2.367	1.338	.181	3.508	2.080	1.686	.092	2.366	5.500	.430	.667
Gehoordemper	- 6.077	4.402	- 1.380	.168	- 6.594	2.375	- 2.776	.006	- 6.577	- 6.577	- 3.134	.002	- 10.527	5.764	- 1.826	.068
Wiebelkussen	- 4.046	4.419	- .916	.360	- 4.707	2.388	- 1.971	.049	- 3.542	2.111	- 1.678	.094	- 6.277	5.625	- 1.116	.265
Testmoment	18.951	1.391	13.617	<.001	18.877	.748	25.205	<.001	18.815	.978	19.229	<.001	18.793	.975	19.270	<.001
Vermijder <gem	21.421	5.936	3.609	<.001	21.858	10.346	2.113	.023	25.104	9.460	2.654	.008	26.275	10.495	2.503	.013
Vermijder gem	18.168	4.634	3.920	<.001	18.366	8.010	2.293	.036	19.629	7.353	2.670	.008	16.233	8.179	1.985	.048
Vermijder >gem	- 5.692	5.711	- .997	.319	- 4.779	9.951	- .480	.631	- .069	9.109	- .008	.994	.611	10.120	.060	.952
Tangle x Vermijder <gem													- 11.051	7.928	- 1.394	.164
Tangle x Vermijder gem													3.137	6.147	.510	.610
Tangle x Vermijder >gem													4.999	7.518	.665	.506
Gehoordemper x Vermijder <gem													4.002	8.019	.499	.618
Gehoordemper x Vermijder gem													5.678	6.384	.889	.374

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

Gehoordemper x				1.246	7.820	.159	.873
Vermijder >gem							
Wiebelkussen x				2.158	7.949	.272	.786
Vermijder <gem							
Wiebelkussen x				5.653	6.280	.900	.368
Vermijder gem							
Wiebelkussen x				- 5.620	7.680	- .732	.465
Vermijder >gem							
2 Restricted Log	11274.033	10600.546**	10457.983**	10444.225			
Likelihood							
Vrijheidsgraden (df)	9	10	12	21			

Noot: ** $p < .001$

Bijlage E. Multilevel schattingen van model 0 tot en met model 3 per hulpmiddel en SP-profiel bij de rekenprestaties (deelvraag 4).

Tabel E1

Multilevel schattingen van model 0 tot en met model 3 per hulpmiddel en SP-profiel bij de rekenprestaties (deelvraag 4)

Variabelen	Model 0				Model 1				Model 2				Model 3			
					Herhaalde meting binnen proefpersonen				Herhaalde meting binnen proefpersonen				Herhaalde meting binnen proefpersonen.			
					Random intercept				Random intercept en slopes				Random intercept en slopes			
													Interactie hulpmiddel x SP-profielcategorie			
	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.
<i>Hulpmiddel en SP-profielcategorie Toeschouwer</i>																
Intercept	87.363	6.725	12.990	<.001	89.693	9.613	9.330	<.001	91.880	9.306	9.872	<.001	89.831	9.827	9.141	<.001
Tangle	.118	4.307	.028	.978	-.962	1.479	-.650	.516	-1.160	1.394	-.832	.405	-1.283	4.827	-.266	.790
Gehoordemper	-1.841	4.304	-.428	.669	-3.091	1.479	-2.090	.037	-4.112	1.399	-2.938	.003	2.526	4.877	.518	.605
Wiebelkussen	1.127	4.324	.261	.794	-.508	1.489	-.341	.733	-.664	1.411	-.471	.638	.094	5.123	.019	.985
Testmoment	2.668	1.362	1.958	.051	2.507	.467	5.368	<.001	2.481	.565	4.386	<.001	2.471	.569	4.336	<.001
Toeschouwer <gem	14.561	6.990	2.083	.037	13.036	13.056	.998	.319	14.998	12.671	.303	.238	16.141	13.295	1.214	.226
Toeschouwer gem	7.005	5.506	1.272	.204	5.877	10.153	.579	.563	2.991	9.866	1.184	.762	5.932	10.455	.568	.570
Toeschouwer >gem	-4.799	6.416	-.748	.455	-6.244	11.937	-.523	.601	-7.166	11.595	-.618	.537	-6.840	12.220	-.560	.576
Tangle x Toeschouwer <gem													3.913	6.361	.615	.539
Tangle x Toeschouwer gem													-1.143	5.127	-.223	.824
Tangle x Toeschouwer >gem													2.557	5.930	.431	.666

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

Gehoordemper x				- 7.316	6.456	- 1.133	.258
Toeschouwer <gem							
Gehoordemper x				- 7.937	5.175	- 1.534	.126
Toeschouwer gem							
Gehoordemper x				- 4.846	5.980	- .810	.418
Toeschouwer >gem							
Wiebelkussen x				.174	6.712	.026	.979
Toeschouwer <gem							
Wiebelkussen x				- 1.671	5.411	- .309	.757
Toeschouwer gem							
Wiebelkussen x				1.982	6.153	.322	.747
Toeschouwer >gem							
2 Restricted Log	11251.637	9907.465**	9850.120**	9844.596			
Likelihood							
Vrijheidsgraden (df)	9	10	12	21			

	Model 0				Model 1				Model 2				Model 3			
	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.
<i>Hulpmiddel en SP-profielcategorie Zoeker</i>																
Intercept	87.766	5.500	15.957	<.001	88.862	6.714	13.235	<.001	90.962	6.479	14.038	<.001	91.087	6.726	13.541	<.001
Tangle	- .106	4.254	- .025	.980	- .971	1.479	- .657	.512	- 1.175	1.395	- .843	.400	- 1.450	3.230	- .449	.654
Gehoordemper	- 2.178	4.250	- .513	.608	- 3.102	1.479	- 2.098	.036	- 4.129	1.400	- 2.948	.003	- 4.446	3.277	- 1.357	.175
Wiebelkussen	.888	4.270	.208	.835	- .517	1.489	- .348	.728	- .690	1.412	- .489	.625	- .668	3.386	- .197	.844
Testmoment	2.608	1.345	1.938	.053	2.505	.467	5.363	<.001	2.475	.565	4.375	<.001	2.500	.566	4.416	<.001
Zoeker <gem	27.865	5.343	5.215	<.001	27.836	10.021	2.778	.006	24.854	9.754	2.548	.011	27.024	10.217	2.645	.009
Zoeker gem	3.674	4.082	.900	.368	3.268	7.635	.428	.669	.896	7.431	.121	.904	- .264	7.778	- .034	.973
Zoeker >gem	- 3.974	5.237	- .759	.448	- 4.182	9.874	- .424	.672	- 4.458	9.602	- .464	.643	- 3.659	10.156	- .365	.715

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

Tangle x													- 2.029	4.925	- .412	.680		
Zoeker <gem																		
Tangle x													1.603	3.753	.427	.669		
Zoeker gem																		
Tangle x													- 1.619	4.807	- .337	.736		
Zoeker >gem																		
Gehoordemper x													- 3.477	4.952	- .702	.483		
Zoeker >gem																		
Gehoordemper x													.469	3.786	.124	.901		
Zoeker gem																		
Gehoordemper x													3.754	4.939	.760	.447		
Zoeker >gem																		
Wiebelkussen x													- 3.206	5.120	- .626	.531		
Zoeker <gem																		
Wiebelkussen x													2.499	3.888	.643	.520		
Zoeker gem																		
Wiebelkussen x													- 5.646	4.893	- 1.154	.249		
Zoeker >gem																		
2 Restricted Log	11225.061				9899.763**				9844.012**				9833.899					
Likelihood																		
Vrijheidsgraden (df)	9				10				12				21					
		Model 0					Model 1					Model 2					Model 3	
		Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	
<i>Hulpmiddel en SP-profielcategorie Sensor</i>																		
Intercept	85.793	5.822	14.736	<.001	87.676	7.540	11.627	<.001	89.312	7.286	12.257	<.001	89.525	7.534	11.882	<.001		
Tangle	.065	4.247	.015	.988	- .961	1.479	- .650	.516	- 1.140	1.394	- .817	.414	- 2.026	3.715	- .545	.586		
Gehoordemper	- 1.963	4.243	- .463	.644	- 3.093	1.479	- 2.091	.037	- 4.111	1.400	- 2.935	.003	- 3.560	3.706	- .961	.337		

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

Wiebelkussen	1.046	4.263	.245	.806	- 508	1.489	- .342	.733	- .691	1.412	- .490	.624	- 1.601	3.871	- .414	.679
Testmoment	2.658	1.343	1.979	.048	2.507	.467	5.367	<.001	2.482	.565	4.388	<.001	2.489	.567	4.390	<.001
Sensor <gem	31.790	5.810	5.471	<.001	30.818	10.901	2.827	.005	28.066	10.598	2.648	.681	29.415	11.028	2.667	.008
Sensor gem	5.707	4.476	1.275	.203	4.814	8.326	.578	.564	3.817	8.105	.471	.009	3.306	8.454	.391	.696
Sensor >gem	- 1.244	5.333	- .233	.816	- 1.947	10.005	- .195	.846	- 4.006	9.730	- .412	.681	- 4.689	10.127	- .463	.644
Tangle x													- .427	5.410	- .079	.937
Sensor <gem																
Tangle x													1.185	4.166	.285	.776
Sensor gem																
Tangle x													1.712	4.923	.348	.728
Sensor >gem																
Gehoordemper x													- 5.493	5.365	- 1.024	.306
Sensor <gem																
Gehoordemper x													.395	4.160	.095	.924
Sensor gem																
Gehoordemper x													- 303	4.962	- .061	.951
Sensor >gem																
Wiebelkussen x													.950	5.517	.172	.863
Sensor <gem																
Wiebelkussen x													.825	4.312	.191	.848
Sensor gem																
Wiebelkussen x													1.738	5.069	.343	.732
Sensor >gem																
2 Restricted Log Likelihood	11221.837				9899.425**				9843.114**				9840.253			
Vrijheidsgraden (df)	9				10				12				21			

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

	Model 0				Model 1				Model 2				Model 3			
	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.
<i>Hulpmiddel en SP-profielcategorie Vermijder</i>																
Intercept	88.044	5.868	15.003	<.001	89.645	7.622	11.761	<.001	91.744	7.366	12.455	<.001	89.521	7.633	11.728	<.001
Tangle	.219	4.291	.051	.959	-.957	1.479	-.647	.518	-1.172	1.394	-.841	.401	4.164	3.708	1.123	.262
Gehoordemper	-1.816	4.288	-.424	.672	-3.089	1.479	-2.089	.037	-4.107	1.400	-2.932	.003	-1.650	3.803	-.434	.665
Wiebelkussen	1.181	4.308	.274	.784	-.505	1.489	-.339	.735	-.680	1.412	-.482	.630	.730	3.765	.194	.846
Testmoment	2.659	1.357	1.958	.050	2.507	.467	5.367	<.001	2.480	.565	4.384	<.001	2.480	.565	4.386	<.001
Vermijder <gem	15.954	5.763	2.768	.006	15.296	10.857	1.409	.160	13.589	10.556	1.287	.199	17.818	11.003	1.619	.106
Vermijder gem	6.542	4.499	1.454	.146	6.059	8.397	.722	.471	3.500	8.173	.428	.669	5.594	8.531	.656	.512
Vermijder >gem	-8.059	5.554	-1.451	.147	-8.098	10.442	-.776	.439	-8.334	10.156	-.821	.413	-5.628	10.594	-.531	.596
Tangle x													-5.310	5.320	-.998	.319
Vermijder <gem																
Tangle x													-5.433	4.141	-1.312	.190
Vermijder gem																
Tangle x													-9.306	5.066	-1.837	.067
Vermijder >gem																
Gehoordemper x													-7.443	5.310	-1.403	.161
Vermijder <gem																
Gehoordemper x													-2.401	4.227	-.568	.570
Vermijder gem																
Gehoordemper x													-.369	5.196	-.071	.943
Vermijder >gem																
Wiebelkussen x													-4.164	5.331	-.781	.435
Vermijder <gem																
Wiebelkussen x													-.847	4.204	-.201	.840
Vermijder gem																

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

Wiebelkussen x				- 1.956	5.152	- .380	.704
Vermijder >gem							
2 Restricted Log	11243.856	9905.585**	9849.563**	9841.415			
Likelihood							
Vrijheidsgraden (df)	9	10	12	21			

Noot: ** $p < .001$

Bijlage F. Uitkomsten van de ICC, random en fixed effecten van model 3 per SP-profiel bij de SVA- en de rekenprestaties (deelvraag 4).

Tabel F1

Uitkomsten van de ICC, random en fixed effecten van model 3 per SP-profiel bij de SVA- en de rekenprestaties (deelvraag 4)

Variabelen	Model 3								
	ICC Score en %	Random intercept			Random slopes			Covariantie random intercept en slopes	
		VAR (U _{0j})	X ² (1)	Sig.	VAR (U _{1j})	X ² (2)	Sig.	COV (U _{0j} , U _{1j})	X ² (3) Sig.
<i>SP-profielcategorie Toeschouwer</i>									
<i>SVA-scores</i>									
Testmoment	0.26 = 26%								
Random effecten		1412.133	674.821	< .001	- .215	143.887	.018	162.798	818.708 < .001
<i>Rekenscores</i>									
Testmoment	0.16 = 16%								
Random effecten		1922,399	1344.172	< .001	.004	57.345	.966	42.943	1401.517 < .001
Variabelen fixed effecten									
	Aantal df	SVA-scores				Rekenscores			
		df	F	Sig.	Aantal df	df	F	Sig.	
Intercept	1	488.266	200.326	<.001	1	347.406	83.552	<.001	
Testmoment	1	268.230	371.091	<.001	1	267.189	18.804	<.001	
Tangle	1	679.663	.142	.706	1	695.936	.071	.790	
Gehoordemper	1	770.962	.260	.610	1	783.486	.268	.605	
Wiebelkussen	1	778.251	.611	.435	1	790.067	.000	.985	
Toeschouwer <gem.	1	425.667	5.762	.017	1	326.250	1.474	.226	
Toeschouwer gem.	1	462.358	3.017	.083	1	339.515	.323	.570	
Toeschouwer >gem.	1	443.492	.001	.970	1	332.963	.313	.576	
Tangle x Toeschouwer <gem.	1	662.095	1.568	.211	1	681.704	.379	.539	
Tangle x Toeschouwer gem.	1	683.863	.459	.498	1	701.503	.050	.824	
	1	687.261	.518	.472	1	704.876	.186	.666	

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

Tangle x Toeschouwer >gem

Gehoordemper x Toeschouwer <gem.	1	743.337	1.371	.242	1	763.899	1.284	.258
Gehoordemper x Toeschouwer gem.	1	765.468	.034	.853	1	780.101	2.352	.126
Gehoordemper x Toeschouwer >gem.	1	755.739	.106	.744	1	774.695	.657	.418
Wiebelkussen x Toeschouwer <gem.	1	753.341	.492	.483	1	775.437	.001	.979
Wiebelkussen x Toeschouwer gem.	1	772.821	.490	.484	1	787.623	.095	.757
Wiebelkussen x Toeschouwer >gem	1	751.276	.030	.863	1	774.296	.104	.747

ICC	Random intercept			Model 3 Random slopes			Covariantie random intercept en slopes		
Score en %	VAR (U _{0j})	X ² (1)	Sig.	VAR (U _{1j})	X ² (2)	Sig.	COV (U _{0j} , U _{1j})	X ² (3)	Sig.

SP-profielcategorie Zoeker

SVA-scores

Testmoment

0.25 = 25%

Random effecten	1486.276	686.873	< . .001	- .204	140.992	.028	159.536	827.865	< . .001
-----------------	----------	---------	-----------------	--------	---------	-------------	---------	---------	-----------------

Rekenscores

Testmoment

0.16 = 16%

Random effecten	1876.342	1325.298	< . .001	- .006	55.571	.948	42.058	1381.049	< . .001
-----------------	----------	----------	-----------------	--------	--------	------	--------	----------	-----------------

Variabelen fixed effecten

	Aantal df	<i>SVA-scores</i>			Aantal df	<i>Rekenscores</i>		
		df	F	Sig.		df	F	Sig.
Intercept	1	441.979	442.869	<. .001	1	333.866	183.370	<. .001
Testmoment	1	266.412	374.185	<. .001	1	268.934	19.498	<. .001
Tangle	1	679.178	1.033	.310	1	702.870	.202	.654
Gehoordemper	1	728.428	1.713	.191	1	754.346	1.841	.175
Wiebelkussen	1	751.967	.721	.396	1	775.127	.039	.844
Zoeker <gem.	1	417.217	4.377	.037	1	326.176	6.996	.009
Zoeker gem.	1	416.272	3.437	.064	1	325.439	.001	.973

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

Zoeker >gem.	1	400.495	.107	.743	1	319.373	.133	.715
Tangle x Zoeker <gem.	1	683.066	.904	.342	1	709.365	.170	.680
Tangle x Zoeker gem.	1	688.547	.064	.801	1	713.070	.182	.669
Tangle x Zoeker >gem.	1	695.541	.071	.790	1	721.869	.113	.736
Gehoordemper x Zoeker <gem.	1	703.457	.247	.619	1	730.457	.493	.483
Gehoordemper x Zoeker gem.	1	721.152	.024	.878	1	747.706	.015	.901
Gehoordemper x Zoeker >gem.	1	747.859	.034	.854	1	770.613	.578	.447
Wiebelkussen x Zoeker <gem.	1	742.910	.284	.594	1	767.257	.392	.531
Wiebelkussen x Zoeker gem.	1	740.407	.119	.730	1	766.202	.413	.520
Wiebelkussen x Zoeker >gem.	1	720.944	.028	.867	1	749.325	1.331	.249

Score en %	ICC	Random intercept			Model 3 Random slopes			Covariantie random intercept en slopes		
		VAR (U _{0j})	X ² (1)	Sig.	VAR (U _{1j})	X ² (2)	Sig.	COV (U _{0j} , U _{1j})	X ² (3)	Sig.

SP-profielcategorie Sensor

SVA-scores Testmoment	0.26 = 26%									
Random effecten		1412.214	674.792	< .001	- .211	141.869	.023	161.578	816.661	< .001
Rekenscores Testmoment	0.15 = 15%									
Random effecten		1861.941	1322.412	< .001	.004	56.311	.966	41.216	1378.723	< .001

Variabelen fixed effecten

	SVA-scores				Rekenscores			
	Aantal df	df	F	Sig.	Aantal df	df	F	Sig.
Intercept	1	415.610	417.205	<.001	1	325.500	141.179	<.001
Testmoment	1	269.104	373.315	<.001	1	271.935	19.273	<.001
Tangle	1	678.503	1.644	.200	1	706.695	.297	.586
Gehoordemper	1	701.391	3.710	.054	1	732.051	.923	.337

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

Wiebelkussen	1	739.074	2.388	.123	1	763.942	.171	.679
Sensor <gem.	1	392.165	2.244	.135	1	317.388	7.115	.008
Sensor gem.	1	405.850	.298	.585	1	322.712	.153	.696
Sensor >gem.	1	394.151	2.234	.136	1	318.114	.214	.644
Tangle x Sensor <gem.	1	699.162	3.199	.074	1	729.562	.006	.937
Tangle x Sensor gem.	1	684.984	.116	.734	1	713.479	.081	.776
Tangle x Sensor >gem.	1	678.965	.152	.697	1	709.438	.121	.728
Gehoordemper x Sensor <gem.	1	684.013	.334	.563	1	714.845	1.049	.306
Gehoordemper x Sensor gem.	1	704.777	1.794	.181	1	735.287	.009	.924
Gehoordemper x Sensor >gem.	1	712.362	.001	.976	1	743.786	.004	.951
Wiebelkussen x Sensor <gem.	1	716.187	.032	.858	1	745.908	.030	.863
Wiebelkussen x Sensor gem.	1	733.599	2.148	.143	1	760.321	.037	.848
Wiebelkussen x Sensor >gem.	1	722.267	.022	.882	1	750.776	.118	.732

	ICC	Random intercept			Model 3 Random slopes			Covariantie random intercept en slopes		
		VAR (U _{0j})	X ² (1)	Sig.	VAR (U _{1j})	X ² (2)	Sig.	COV (U _{0j} , U _{1j})	X ² (3)	Sig.
<i>SP-profielcategorie Vermijder</i>										
SVA-scores Testmoment	0.25 = 25%									
Random effecten		1379.699	673.487	< . .001	- .202	142.563	. .029	160.594	816.050	< . .001
Rekenscores Testmoment	0.16 = 16%									
Random effecten		1910.090	1338.271	< . .001	.005	56.022	.955	41.469	1394.293	< . .001

De noodzaak van sensorische hulpmiddelen op school?

Variabelen fixed effecten	SVA-scores				Rekencores			
	Aantal df	df	<i>F</i>	Sig.	Aantal df	df	<i>F</i>	Sig.
Intercept	1	429.855	356.436	<.001	1	327.154	137.548	<.001
Testmoment	1	268.281	371.339	<.001	1	269.083	19.234	<.001
Tangle	1	690.336	.185	.667	1	711.170	1.261	.262
Gehoordemper	1	763.434	3.335	.068	1	779.858	.188	.665
Wiebelkussen	1	704.458	1.245	.265	1	737.486	.038	.846
Vermijder <gem.	1	404.875	6.267	.013	1	319.096	2.622	.106
Vermijder gem.	1	414.513	3.939	.048	1	322.827	.430	.512
Vermijder >gem.	1	408.568	.004	.952	1	320.674	.282	.596
Tangle x Vermijder <gem.	1	717.626	1.943	.164	1	741.805	.996	.319
Tangle x Vermijder gem.	1	693.681	.261	.610	1	715.700	1.721	.190
Tangle x Vermijder >gem.	1	683.406	.442	.506	1	706.997	3.373	.067
Gehoordemper x Vermijder <gem.	1	727.867	.249	.618	1	750.423	1.968	.161
Gehoordemper x Vermijder gem.	1	754.243	.791	.374	1	773.627	.323	.570
Gehoordemper x Vermijder >gem.	1	749.703	.025	.873	1	770.636	.005	.943
Wiebelkussen x Vermijder <gem.	1	701.687	.074	.786	1	732.229	.610	.435
Wiebelkussen x Vermijder gem.	1	708.870	.810	.368	1	740.628	.041	.840
Wiebelkussen x Vermijder >gem.	1	700.480	.536	.465	1	731.174	.144	.704